

EFEITO DO HIDROGEL E UREIA NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE TOMATE CEREJA (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)

Lourrany Paula Costa OLIVEIRA¹
Sandro Ângelo de SOUZA²
Raquel Luiza de Moura REIS³
Mansuemia Alves Couto de OLIVEIRA⁴

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da adição de hidrogel e ureia no desenvolvimento de mudas de tomate cereja, visando aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes no substrato. O experimento foi realizado no período de fevereiro a abril de 2021, em casa de vegetação (estufa) no Campus 2 da UNIFASC em Itumbiara-GO. O presente estudo buscou avaliar a viabilidade na utilização de hidrogel e ureia em 4 diferentes tratamentos (T1: sem hidrogel, T2: com hidrogel, T3: com hidrogel e ureia de cobertura e T4: com hidrogel enriquecido com ureia). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com 5 repetições. Os resultados obtidos demonstraram que para todas as variáveis sendo elas: comprimento da raiz (CR); comprimento do caule (CC); número de folhas (NF); peso da massa fresca total (PMFT); peso da massa fresca radicular (PMFR) e peso da massa fresca da parte aérea (PMFPA), o tratamento 4 promoveu um melhor desenvolvimento.

Palavra-chave: *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*, polímeros hidrorretentores, ureia.

Abstract: The present work aims to evaluate the effect of the addition of hydrogel and urea on the development of cherry tomato seedlings, aiming to increase the water and nutrient retention capacity in the substrate. The experiment was carried out from February to April 2021, in a greenhouse (greenhouse) at Campus 2 of UNIFASC in Itumbiara-GO. The present study aimed to evaluate the feasibility of using hydrogel and urea in 4 different treatments (T1: without hydrogel, T2: with hydrogel, T3: with hydrogel and urea covering and T4: with hydrogel enriched with urea). The design used was in randomized blocks (DBC), with 5 replications. The results obtained showed that for all variables, namely: root length (CR); stem length (CC); number of sheets (NF); total fresh mass weight (PMFT); root fresh mass weight (PMFR) and shoot fresh mass weight (PMFPA), treatment 4 promoted a better development.

Keyword: *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*, water-retaining polymers, urea.

¹Faculdade Santa Rita de Cássia – UNIFASC, Itumbiara/GO. Aluno Bacharelado no curso de Engenharia Agrônoma pela Faculdade Santa Rita de Cássia. E-mail: lourranynick123@gmail.com; ²Faculdade Santa Rita de Cássia – UNIFASC, Itumbiara/GO. Professor Mestre do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade Santa Rita de Cássia. E-mail: sandroasouza@yahoo.com.br

³Faculdade Santa Rita de Cássia – UNIFASC, Itumbiara/GO. Professora Msc do Curso de Engenharia Agrônoma. E-mail: raquel_luiza_moura@hotmail.com

⁴Faculdade Santa Rita de Cássia – UNIFASC, Itumbiara/GO. Professora Doutora do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade Santa Rita de Cássia. E-mail: mansuemia@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma planta de origem andina das regiões do Peru, Bolívia e Equador que possui grande variabilidade de gêneros e ampla adaptabilidade em diferentes regiões. O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma das hortaliças mais produzidas no Brasil e seu cultivo tem grande importância, tanto sob o ponto de vista econômico quanto social, pela grande quantidade produzida e geração de empregos. O Brasil está entre os 10 maiores produtores de tomate do mundo e a área cultivada é de aproximadamente 54,3 mil hectares espalhados por todo país, com produção de 3,9 milhões de toneladas e uma produtividade de 71 toneladas por hectare (IBGE, 2020).

Uma das etapas mais importantes do sistema produtivo de hortaliças é a produção de mudas, o que influencia diretamente no desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto no ciclo produtivo da cultura quanto do ponto de vista nutricional (CARMELLO, 1995). Mudas bem formadas podem impulsionar a produção, enquanto mudas mal formada podem expandir o ciclo da cultura, causando perdas na produção e, conseqüentemente prejuízo ao produtor (GUIMARÃES et al., 2002).

Os polímeros hidroretentores, também chamados de hidrogéis e polímeros retentores de água, tem sido cada vez mais utilizados na produção de mudas de algumas espécies como café, eucalipto, laranja, soja, cana-de-açúcar e em especial as hortaliças.

Esses polímeros surgem como uma alternativa de se obter maior eficiência no uso da água, principalmente durante o período de estiagem e vem sendo cada vez mais utilizados na produção de mudas florestais de espécies nativas do cerrado, para recuperação de áreas degradadas. Os polímeros hidroretentores atuam como um condicionador de umidade no solo e possuem a capacidade de reter grande quantidade de água e nutrientes, otimizando o desenvolvimento da mudas.

A adubação é uma das etapas mais importantes do cultivo de qualquer tipo de planta. A ureia é o fertilizante sólido de maior concentração de Nitrogênio. E por isso é um tipo decomposto que tem como principal função fornecer esse elemento para a planta.

Em 2020 a Embrapa Hortaliças e a Embrapa Instrumentação produziram uma nova fórmula de hidrogel desenvolvida a partir de nanotecnologia, capaz de reduzir a utilização de água na produção de mudas de hortaliças em 12 % e antecipar o ciclo da produção em até 3 dias. Com o estudo pode se concluir que o hidrogel enriquecido com ureia, que é formada por 44% de nitrogênio libera aos poucos esse nutriente para as mudas,

resultando na melhor qualidade das plantas. (EMBRAPA, 2020).

De acordo com o pesquisador Raphael Augusto de Castro e Melo, que também participa desse trabalho, as formulações dos hidrogéis possuem a propriedade de trocar cargas e liberar de maneira gradativa macro e micronutrientes para a planta. No caso do hidrogel nanocompósito, essa propriedade é atribuída à presença de um argilomineral e por possuir essa característica em associação aos demais componentes do hidrogel, a troca de nutrientes foi otimizada, tornando o produto mais eficiente, além de ser menos agressivo ao meio ambiente do que os produtos similares disponíveis no mercado. (EMBRAPA, 2020).

Desta forma a presente pesquisa buscou avaliar a viabilidade da utilização de hidrogel e ureia nos tratamentos: sem hidrogel, com hidrogel, com hidrogel e ureia de cobertura e com hidrogel enriquecido com ureia, no desenvolvimento de mudas de tomate cereja (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*).

2 MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi realizado no período de fevereiro a abril de 2021 no campus II da Faculdade Santa Rita de Cássia (UNIFASC) no município de Itumbiara-GO, coordenadas 18°24'27.7"S 49°11'35.0"W. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima na região é Aw: tropical com inverno seco. A temperatura média anual em Itumbiara é 25.0 °C e o valor da pluviosidade média anual é 1123 mm.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com cobertura de sombrite (70%). Foi utilizada o tomate cereja. A semeadura foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2021 e foi feita colocando-se de duas a três sementes por tubete, obtidas em tubetes de plástico com substrato comercial. Após a emergência foi realizado desbaste, deixando apenas uma planta por tubete.

O delineamento utilizado foi blocos casualizados com cinco repetições. Cada parcela foi constituída por 3 plantas. Os tratamentos foram os seguintes: T1: sem hidrogel, T2: com hidrogel, T3: com hidrogel e ureia de cobertura e T4: com hidrogel enriquecido com ureia. Para os tratamentos com o uso de hidrogel e ureia foram utilizadas 4 g de hidrogel por kg de substrato e 14,4 g de ureia por kg de substrato.

O hidrogel utilizado no experimento foi o STOCKOSORB® 660, um homopolímero de ácido poliacrílico reticulado, parcialmente neutralizado com potássio, insolúvel em água e desenvolvido especialmente para uso agrícola. O hidrogel foi misturado

no substrato manualmente na hora do plantio. Para o tratamento com hidrogel e ureia de cobertura, a ureia foi aplicada 8 dias depois da semeadura. Após o plantio as mudas foram monitoradas diariamente e irrigação feita uma vez ao dia, igualmente para todos os tratamentos.

As mudas foram retiradas dos tubetes para a operação de lavagem do sistema radicular e a coleta dos dados experimentais realizada 40 dias após a semeadura, foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento da raiz (CR); comprimento do caule (CC); número de folhas (NF); peso da massa fresca total (PMFT); peso da massa fresca radicular (PMFR) e peso da massa fresca da parte aérea (PMFPA).

O comprimento da raiz e do caule foi realizado utilizando uma régua métrica aprovada pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar - Sistema para Análise de Variância (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise de variância (Tabela 1) mostrou que para todas as variáveis analisadas, houve diferença significativa a 1% de significância ($p < 0,01$) entre os tratamentos, indicando que os tratamentos testados possuem efeitos distintos quanto a produção de mudas de tomate cereja.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância do crescimento de mudas de tomate cereja, submetidas sem e com hidrogel em condições de estufa, Itumbiara, GO, 2021.

FV	GL	QM					
		NF	CC	CR	PMFT	MFPA	MFR
TRATAMENTOS	3	5,37**	39,93**	34,00**	3,73**	1,26**	0,74**
BLOCOS	4	0,27ns	1,99ns	5,62ns	0,29ns	0,11ns	0,07ns
RESÍDUO	12	0,19	0,62	4,51	0,20	0,07	0,07
C.V. (%)		11,94	15,08	20,50	53,76	5,05	88,22
Média Geral		14,54	5,35	10,36	0,78	0,51	0,31

** Teste F significativo ao nível de 1% de probabilidade, (ns) não significativo. Fonte de variação (FV), Graus de liberdade (GL), Quadrados médios (QM), Coeficiente de variação (C. V.); comprimento da raiz (CR); comprimento do caule (CC); número de folhas (NF); peso da massa fresca total (PMFT); peso da massa fresca radicular (PMFR) e peso da massa fresca da parte aérea (PMFPA).

O resultado da análise de variância revelou que não houve diferenças significativas entre os blocos, para nenhuma das variáveis analisadas, portanto, conclui-se que os blocos testados possuem efeitos semelhantes, ou seja foram homogêneos.

Como pode ser observado, na Tabela 2, as plântulas que obtiveram os melhores resultados para todas as variáveis testadas foram as do tratamento com hidrogel enriquecido com uréia. Para a variável número de folhas o tratamento com hidrogel enriquecido com uréia foi superior aos demais tratamentos com média de 25 folhas por planta; seguido do hidrogel mais uréia em cobertura com 16 folhas. Os tratamentos com hidrogel somente e sem hidrogel as médias se igualaram estatisticamente.

Para o comprimento do caule observa-se que o tratamento hidrogel enriquecido com uréia apresentou o maior valor, com média de 9,42 cm de comprimento, e o tratamento que apresentou a menor média foi o tratamento apenas com hidrogel, sem a adição de ureia, com média de 3,24 cm de comprimento. Porém não houve diferença significativa com o tratamento sem hidrogel (Tabela 2).

Para o comprimento das raízes, a presença do hidrogel enriquecido com uréia proporcionou maior crescimento do sistema radicular, com 14,24 cm de média significativamente superior aos demais tratamentos (Tabela 2).

Os resultados dos testes estatísticos para comparação de médias mostram que o tratamento hidrogel enriquecido com ureia apresentou também significativamente maior volume para a Massa Fresca Total (PMFT), Massa Fresca da parte aérea (MFPA), Massa Fresca da Raiz (MFR) em relação aos demais tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios do crescimento de mudas de tomate cereja, submetidas sem e com hidrogel em condições de estufa, Itumbiara, GO, 2021.

TRATAMENTOS	MÉDIAS					
	N F	CC	CR	MFT	MFPA	MFR
COM HIDROGEL	7,94c	3,24c	8,66b	0,23b	0,14b	0,10b
SEM HIDROGEL	8,34c	3,66cb	9,12b	0,25b	0,21b	0,11b
HIDROGEL+UREIA DE COB.	16,60b	5,06b	9,40b	0,57b	0,44b	0,13b
HIDROGEL ENR. C/ UREIA	25,26a	9,42a	14,24a	2,05a	1,23a	0,88a

Médias seguidas de mesma letra, em uma mesma coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Massa fresca total (MFT), Massa fresca da parte aérea (MFPA) e Massa fresca da raiz (MFR).

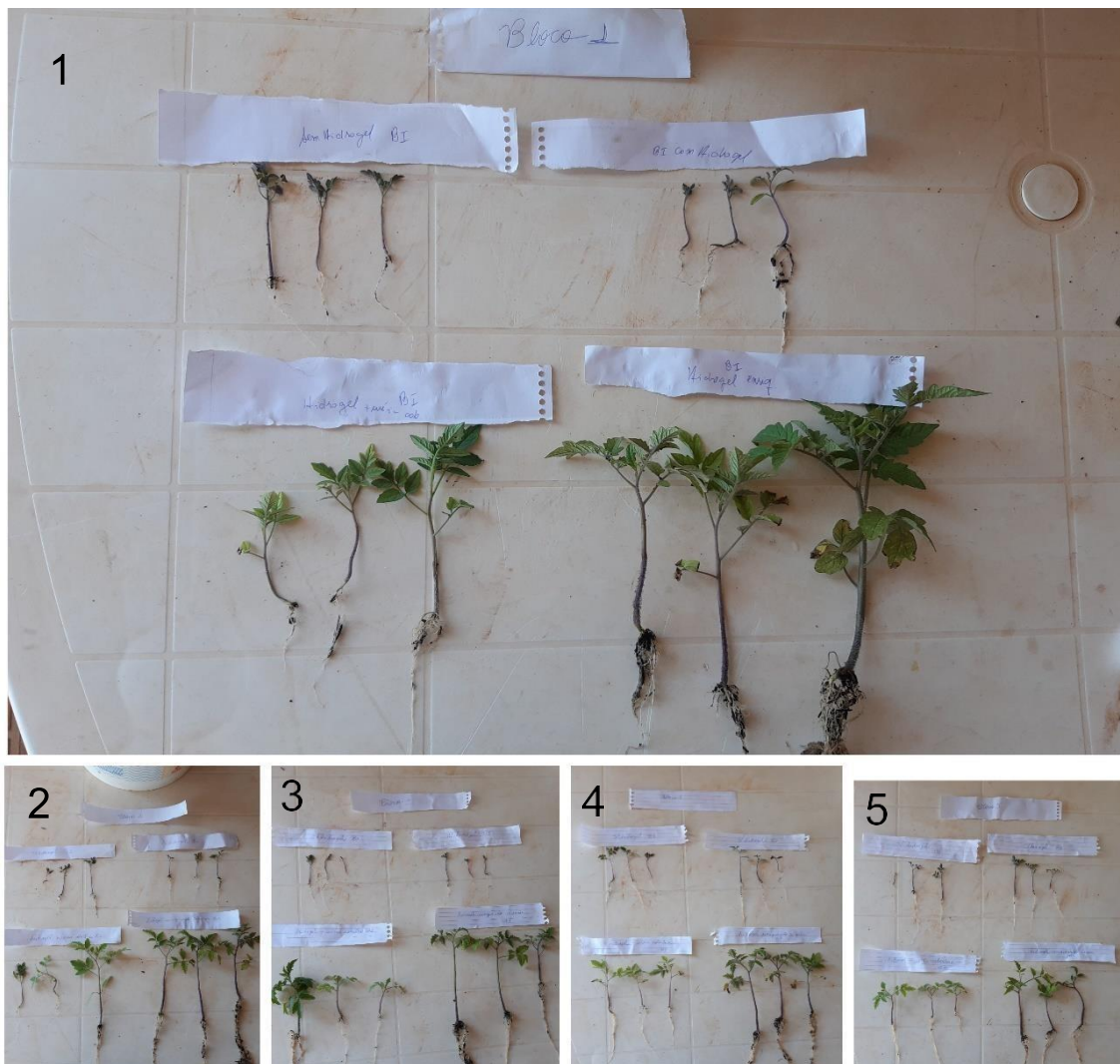
O tamanho da raiz é um fator que indica o estado da plântula e o seu desenvolvimento (OLARIA et al., 2016). Quando a disponibilidade de nutrientes aumenta no solo (ou substrato), as raízes começam a se multiplicar e se adensar. (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

O aumento da massa fresca total e das raízes no tratamento com hidrogel enriquecido

com uréia pode ser explicado pelo fato do nitrogênio presente na ureia que foi incorporada ao hidrogel no hidrogel ser um dos nutrientes mais extraídos pela planta, sendo também o segundo macronutriente mais extraído pelas hortaliças em geral, levando ao rápido desenvolvimento vegetativo. A adição de hidrogéis no solo potencializa a disponibilidade de água, diminui as perdas por percolação e lixiviação de nutrientes e melhora a aeração e drenagem do solo, acelerando o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas (VLACH, 1991; HENDERSON & HENSLEY, 1986; LAMONT & O'CONNELL, 1987).

Na Figura 1 é possível observar que as mudas de tomate cereja (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*), que foram produzidas com a utilização do hidrogel enriquecido com ureia, apresentaram crescimento melhor do que os demais tratamentos.

Figura 1- Mudanças de tomate cereja produzidas com os tratamentos: 1 - sem hidrogel, 2 - com hidrogel, 3 - com hidrogel e ureia de cobertura e 4 - com hidrogel enriquecido com ureia, respectivamente, dentro de cada bloco (1 a 5), para coleta de dados.



4 CONCLUSÃO

Nas condições experimentais que o trabalho foi conduzido, pode-se concluir que a adição do hidrogel ao substrato comercial possibilitou maior eficiência quando enriquecido com ureia, promovendo aumento significativo na qualidade e produção de mudas de tomate cereja. O Nitrogenio presente na composição da ureia é um dos nutrientes mais extraídos pelas plantas, ao ser adicionada ao hidrogel a ureia libera lentamente esse nutriente para as mudas, resultando num melhor desenvolvimento e qualidade das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMELLO, Q. A. C. 1995. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: TA QUEIROZ. p. 27- 37, 1995.

EMBRAPA. **Hidrogel nanotecnológico economiza cerca de 12% de água na produção de mudas de hortaliças.** Produção Vegetal, 2020. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/51737710/hidrogel-nanotecnologico-economiza-cerca-de-12-de-agua-na-producao-de-mudas-de-hortalicas>

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição Mineral de Plantas. Princípios e Perspectivas.** Londrina: Editora Planta, 2006.

FERREIRA, D. F. **Sistemas para análise de variância para dados balanceados.** SISVAR versão 5.1. Lavras: UFLA, 2007.

GUIMARÃES, VF; ECHER, MM; MINAMI, K. **Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca produtividade de plantas de beterraba.** Horticultura brasileira, 20, p. 505-509, 2002.

HENDERSON, J.C.; HENSLEY, D.L. **Efficacy of a hydrophilic gel as a transplant aid.** *Horticulture Science*, v.21, n.4, p.991-992, 1986.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2020, 08 de setembro. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/>

LAMONT, G.P.; O'CONNELL, M.A. **Shelf-life of bedding plants as influenced by potting media and hydrogels.** *Scientia Horticulturae*, v.31, p.140-149, 1987.

OLARIA, M.; NEBOT, J. F.; MOLINA, H.; TRONCHO, P.; LAPEÑA, L.; LLORENS, E. **Effect of different substrates for organic agriculture in seedling development of traditional species of Solanaceae.** *Spanish Journal of Agricultural Research*, v. 14, n. 1, p. 0801, 2016.

VLACH, T.R. **Creeping bentgrass responses to water absorbing polymers in simulated golf greens** (on line). Wisconsin, Aug. 1991. [cited nov. 1998]. Disponível em: <http://kimberly.ars.usda.gov>