

USO DE BIORREGULADOR NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE

Cleber Vieira da Silva¹
Wilker Rodrigues Basílio¹
Raphael Oliveira de Melo²
Elder Machado Dutra³
Carla da Silva Dias⁴

carla.silva.dias.physiologist@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências Agrárias

RESUMO

O tomate é dentre as olerícolas umas das mais produzidas e consumidas no Brasil. Para a condução de uma planta sadia e vigorosa, é necessário a produção de mudas de qualidade. Dentre as tecnologias envolvidas para a produção de mudas, há potencial para utilização dos biorreguladores que, adicionados em condições ideais, auxiliam no desenvolvimento das mudas de tomate. Em condições de campo, são plantas que contém maiores sistema radicular e parte aérea uniformes expressão maior potencial produtivas. Este trabalho objetivou avaliar o uso de biorreguladores na produção de pós emergência em mudas de tomate. As sementes foram germinadas em bandejas de polietileno contendo 128 cédulas; sendo seis tratamentos (0 mL L⁻¹; 0,5 mL L⁻¹; 1,0 mL L⁻¹; 1,5 0 mL L⁻¹; 2,0 mL L⁻¹; 3,0 mL L⁻¹ do produto comercial Spin), contendo dez repetições por tratamentos, submetidas a três aplicações, aos 7, 14 e 21 dias após a germinação e avaliadas após os 32 dias após germinação. Diante dos resultados analisados, não se constatou diferença significativa entre os tratamentos. Portanto, diante deste experimento, o uso de biorreguladores para produção de mudas de tomate nas condições do experimento, não expressaram diferença estatística, sendo necessário novos estudos para avaliar o efeito de tratamento em condição de campo.

PALAVRAS-CHAVE: Hormônio vegetal, *Solanum lycopersicum*, Extrato de algas.

INTRODUÇÃO

O tomate *Solanum lycopersicum* L. é uma das principais olerícolas plantadas em território brasileiro. Isso pelo seu valor socioeconômico e também pelas suas diversas

Comentado [vi1]: O trabalho foi bem claro quanto ao objetivo. A metodologia foi apropriada e os resultados indicaram novas experimentações. Espero que continuem no processo de construção de conhecimento. Nas referências, entraram muitos artigos que não estão no corpo do texto. Esses foram retirados para a versão aprovada. Se atentem para as próximas edições. O trabalho está aprovado para o XVI FAVE

¹ Graduados em Engenharia Agrônoma pela Univértix – Centro Universitário.

² Engenheiro Agrônomo - UFV. Mestre em Fitotecnia - UFV. Doutor em Solos e Nutrição de Plantas – UFV.

³ Engenheiro Agrônomo, especialista em docência no ensino superior. Professor da Univértix - Centro Universitário.

⁴ Engenheira Agrônoma - UFV. Mestre e Doutora em Fisiologia Vegetal - UFV. Professora da Univértix - Centro Universitário.

formas de consumo; sendo as duas formas de produção brasileira a industrial e a de mesa. O fruto é rico em vitaminas C e ácido fosfórico e potássio, podendo ser utilizado em diversas formas na culinária brasileira e mundial (FIGUEIREDO, 2019).

Estima-se que, no Brasil, haja por volta de 54,5 mil hectares de área cultivada com tomate, colocando o país entre os dez maiores produtores mundiais. A produção concentra-se entre produtores familiares, sendo uma fonte e renda que tem valor agregado no mercado (AGRISHOW, 2021).

O desenvolvimento dessa cultura em campo inicia-se com o plantio da semente, segue para condução das mudas e por fim o transplante das mudas no campo, onde a cultura permanecerá até o fim de seu desenvolvimento (CORRÊA, 2020). A condução de mudas deve ser feita em recipientes adequados como as bandejas que melhoram a sanidade das plantas evitando o contato delas direto com o solo como era feito antigamente (VELASQUEZ, 2020).

Na horticultura, o uso de bioestimulantes, que estimulam o desenvolvimento de mudas, ainda não foi muito difundido, embora estejam sendo muito utilizados nas grandes culturas (RIBEIRO; MILHOMEM; JUNIOR, 2016).

Os bioestimulantes são ricos em auxina, citocinina e giberelina, hormônios atuantes na divisão celular, alongamento de raízes e resistência das plantas. O sistema radicular bem desenvolvido propicia melhor absorção dos sais minerais e dos nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plântulas (LIMA, 2018). São compostos orgânicos, não nutricionais, atuantes como promotores de desenvolvimento nas diferentes fases das culturas. Podem, portanto, atuar como estimuladores ou inibidores do metabolismo de plantas auxiliando a terem características qualitativas e quantitativas desejáveis (ESAYAMA, 2022).

O bioestimulante Spin é um produto desenvolvido pela empresa Giro Agro por meio do extrato de algas e confere um valor auxínico quando utilizado nas plantas (GIROAGRO, 2022).

A auxina é um hormônio que é sintetizado pelas plantas na parte apical delas, sendo translocado para outras partes até chegar no sistema radicular (TAIZ; ZEIGER, 2013).

A citocinina é um hormônio vegetal que, em plantas, trabalha na divisão celular. A arquitetura de plantas começa de sistema radicular desenvolvido a crescimento aéreo. O crescimento vegetal inicia na dominância de uma gema caulinar, onde ela se desenvolve. Esse hormônio trabalha na dominância apical de regiões meristemáticas. Outros fatores metabólicos de plantas também são realizados tais como: senescência foliares em tecidos, a mobilidade de nutrientes em plantas e sendo quebra de dormência de gemas caulinares (GOTO,2018).

A giberlina é um hormônio atuante na germinação de sementes. Todavia sua atuação em plantas são no alongamento celular, quebra de dormência de gemas e em frutos atuam promovendo crescimento (CEREZER,2022).

Diante dos efeitos benéficos do uso de bioestimulantes em diversas culturas, objetivou-se analisar o efeito do bioestimulante Spin em pós-emergência em mudas de tomate.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tomate *Solanum lycopersicum* L. é uma planta oriunda das regiões andinas do Peru, Equador e Bolívia. Muito apreciado pelas suas muitas formas de preparo na culinária brasileira e mundial, hoje segue sendo uma das maiores olerícolas produzidas mundialmente. Foi cultivado, primeiramente, nas regiões europeias pelos espanhóis o cultivo de tomate já existia em regiões mexicanas (JUNIOR, 2012).

No Brasil, destacam-se no plantio de tomate os estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo, detentores de grande parte da produção dessa cultura em território brasileiro. Isso pelas condições férteis dos solos e condições climáticas, promovendo um bom desenvolvimento da cultura nestes estados (CONAB, 2019). As duas principais formas de comercialização do tomate são *in natura* ou processado.

O tomate requer tratos nutricionais e um bom balanceio nutricional para conseguir satisfatórios resultados em campo. A exigência nutricional ocorre pela alta produtividade por áreas plantadas.

2.1 FORMAÇÃO DE MUDAS

A agricultura passou por diversas transformações ao longo dos anos. Isso ocorreu pelo crescimento populacional e pela necessidade de se produzir alimento. Como

Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matiipó, setembro, 2023.

forma de obtenção de mudas de tomate, as sementes eram semeadas em canteiros no solo e, depois, retiradas e levadas para o local definitivo (GOTO & SILVA, 2018). Tendo em vista que esse processo danificava o sistema radicular por meio de arrancar as plântulas, iniciou-se o uso de sementeiras. Essas sementeiras eram feitas de isopor e também de polietileno. A partir daí, as mudas começaram a ter mais vigor e sanidade (TRANI *et al*, 2004).

Segundo Vidigal (2006), para que as sementes tenham um ótimo potencial germinativo, são necessárias sementes de boa qualidade com uma boa maturação fisiológica e armazenadas adequadamente.

A formação de mudas de qualidade é de grande importância, quanto mais vigorosas e sadias são as mudas, maior é seu desenvolvimento no campo.

2.2 USO DE BIORREGULADORES NA PRODUÇÃO DE MUDAS

Ao longo dos anos é notável o aprimoramento das técnicas que auxiliam no aumento do rendimento das culturas. Dentre essas tecnologias de produção, destaca-se os biorreguladores que maximizam o desenvolvimento das culturas em condições de estresse bióticos e abióticos (SERAGIO, 2022).

Um dos biorreguladores muito estudado e que vem apresentando resultados significativos em melhorar a qualidade agrônômica das mudas é o extrato de algas. Quando utilizados nas culturas, aumentam o rendimento pois atuam diretamente e indiretamente em partes específicas da planta exercendo o mesmo papel dos hormônios ou estimulantes (SACCOMORI, 2021).

Essas substâncias podem atuar em todos os processos fisiológicos das plantas. Sua atuação no processo germinativo resulta em maior potencial de plantas germinadas e emergência mais rápida. Já nas plântulas, podem proporcionar maior crescimento do sistema radicular e da estrutura da parte aérea, em outros casos sendo também atuante em processos fisiológicos aumentando a resistência a pragas e a doenças de plantas (PEIXOTO, 2020).

As plantas desenvolvem-se bem em ambientes favoráveis, podendo perder muito seu potencial em condições desfavoráveis, tais como déficit hídrico e temperaturas

que diferem da ideal. É nessas condições de estresse que os bioestimulantes atuam com maior eficiência (FAGAN *et al.*, 2015).

Muitos são os trabalhos realizados em diversas culturas, que buscam explicar os efeitos benéficos de reguladores quando as plantas são levadas ao estresse biótico e abiótico. Tais moléculas atuam em processos metabólicos das plantas proporcionando resistência contra patógenos e aumento os ganhos quantitativos e qualitativos (SERAGIO, 2022).

Outro fator benéfico de uso de reguladores é o aumento de rendimento de trabalho fotoquímico de uma planta. Quando regulados de forma conjunta e controlada a mitigar o estresse e aumento de processo fotoquímico, resultam em aumento da potencialização de ganhos de produtividade em plantas (SOUZA, 2018).

2.3 CITOCININA

Várias são as etapas metabólicas que caracterizam o processo de crescimento, divisão e diferenciação de uma célula. A citocinina é responsável pela divisão celular. Portanto, a necessidade hormonal correta está diretamente relacionada ao percentual de sintetização da citocinina nas plantas (Souza *et al.*, 2021).

Esse hormônio começou a ser estudado a partir da década de 50 pelo doutor Folke Skoog. Miller e seu colaborador Skoog, no ano de 1955, observaram que havia uma substância responsável pela divisão celular - as cinetinas. Observaram que, na ausência desse hormônio, não havia divisão celular nas plantas de tabaco quando estudadas *in vitro* (VIEIRA *et al.*, 2010).

Este hormônio é sintetizado nas raízes das plantas podendo ser sintetizado em poucas quantidades nas áreas meristemáticas. Contudo, a partir da sintetização feita pelas raízes, este hormônio é translocado via xilema para a parte aérea (SANTOS,2019).

Para que ocorra de forma bem estruturada a formação de uma planta, é necessário que ocorra a interação hormonal. Uma das principais interações hormonais decorrentes é entre citocinina e auxina. O desbalanço hormonal faz com que haja um desbalanceamento entre o sistema radicular e o aéreo, logo quantidades adequadas entre esses hormônios garantem uma estrutura perfeita da planta (NETO,2022).

2.4 GIBERELINA

A giberelina é um hormônio presente em todo ciclo de uma planta, sendo atuante como um hormônio regulador. Esse hormônio encontra-se presente nas sementes e sua principal percepção de atuação em plantas originou-se pelo alongamento caulinar (CORREA *et al*, 2021).

Quando esta substância é aplicada em planta, observa-se que diversos processos celulares são beneficiados, tais como: germinação, diferenciação foliar, transição entre órgão juvenil para órgão maduro (CEREZER; CIN, 2020).

A giberelina é sintetizada em órgãos jovens do sistema radicular e em alguns tecidos jovens do tecido caulinar. Sendo, entretanto, mais eficiente no sistema radicular. Pouco se sabe sobre sua translocação, pressupondo que ela tenha uma interação próxima de onde ela é produzida. Porém, evidenciam que as plantas podem translocá-las por meio dos tecidos vegetais (PEIXOTO, 2020).

2.5 AUXINAS

A auxina foi um dos primeiros hormônios descobertos em estudos fisiológicos que enfatizaram o crescimento e expansão celular. Há evidências de que esse hormônio tenha sido descoberto no século XIX por Darwin em seus estudos feitos em gramíneas (MERCIER, 2019).

Segundo Mercier (2019), a auxina pode ser sintética, isto é, quando são produzidas quimicamente em laboratório. A forma de auxina mais abundante é o ácido 4-cloro indolil-3-acético (AIA). As auxinas sintetizadas quando adicionadas aos tecidos vegetais atuam como promotores de crescimento (CASSEL, 2022).

A auxina é produzida no ápice caulinar, portanto esse fitormônio é o único que é transportado polarmente, isto é, sendo do ápice para a base. Esse hormônio é de suma importância para outras partes das plantas, como raízes e outros tecidos vegetais, ele é promotor de diferenciação, alongamento e divisão celular (TAIZ; ZEIGER, 2013).

A auxina em plantas desempenha um papel fundamental de alongamento celular e todos os processos referentes a extensão até a divisão em novas células (ZUFFO, 2020). Quanto ao processo decorrido em alguns estudos, segundo Mercier (2019), a

presença de auxina em quantidades nas células já formadas promove a acidificação da parede celular, tornando-a mais maleável; o que confere a possibilidade de expandir, ocorrendo, então, o crescimento celular em células das proximidades meristemáticas.

A auxina atua na acidificação da parede celular, onde constitui processos importantes de crescimento da células; isso pelo fato de aumentar a absorção de solutos osmóticos e a atividade de enzimas que relacionam-se diretamente com polissacarídeos da parede. A auxina, por sua vez, pode atuar em outros hormônios como sendo indutora como, por exemplo, a giberilina que atua diretamente na expansão celular, comprovando o efeito sinérgico entre ambos hormônios em plantas (SANTOS, 2019).

Outras funções importantes da atuação de auxina em plantas é a diferenciação dos vasos do xilema, além de atuar como redutor da abscisão de flores e frutos pela diminuição de enzimas da celulase, que atuam diretamente na degradação da parede celular (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O crescimento do sistema radicular de uma planta acontece a partir do ponto em que ocorre a expansão do córtex formando a raiz principal e as raízes laterais, para que esses processos ocorram normalmente é necessário níveis adequados de auxina (ROMAGNA *et al.*, 2019).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação em Matipó (20°16'13,17"S, 42°21'20,36"O, altitude de 666 metros), no campo experimental da fazenda escola Univértix, Minas Gerais. O experimento foi conduzido em bandejas de poliéster de 128 cédulas, sendo mantidas em casa de vegetação durante o período do trabalho.

O delineamento do experimento foi de delineamento inteiramente casualizado (DIC) contendo seis tratamentos e dez repetições. Os tratamentos consistem em aplicações (via solo) de 3 ml de solução do biorregulador Spin por planta de tomate em seis concentrações (0 mL L⁻¹; 0,5 mL L⁻¹; 1,0 mL L⁻¹; 1,5 mL L⁻¹; 2,0 mL L⁻¹; 3,0 mL L⁻¹) em três aplicações durante a fase de desenvolvimento de mudas; no sétimo dia,

no décimo quarto dia e no vigésimo primeiro dia. Cada cédula foi preenchida com o substrato comercial topstrato, com semeio de uma semente por célula.

Foram utilizadas sementes de tomate “fusion” f1 pertencentes a empresa Vilmorin. O bioestimulante utilizado foi o produto spin, que contém em sua formulação extratos de algas, conferindo um efeito auxínico as plantas.

A avaliação do efeito biológico do bioestimulante sobre a formação de mudas ocorreu aos 32 dias após a germinação, após apresentarem condições para o transplante. Para determinação do crescimento radicular e parte aérea, foi utilizado uma régua. Para desidratação de raízes e folhas, para aferição da matéria seca, a parte aérea e o sistema radicular foram colocadas em estufas de dessecção em temperatura entre 65-70 °C durante 48 horas (MELO *et al.*, 2013). Foram utilizados uma balança de precisão para pesar os tratamentos. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância no programa SISVAR para Análise de Variância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não foi encontrado diferença estatística de médias para Análise de Variância para parâmetros avaliados de massa fresca de caule, massa fresca de raiz, altura de plantas, massa seca do caule, massa seca da raiz e número de folhas.

Em resultados avaliados na condução de plântulas os tratamentos 1,5 mL L⁻¹ e 2,0 mL L⁻¹, respectivamente, proporcionaram valores maiores para massa fresca da raiz e massa seca do caule e massa fresca do caule em concentrações abordada, mas não foram suficientes para diferenciar estatisticamente.

Para característica observada massa fresca do sistema radicular, não foi obtido diferença estatística entre tratamentos (Figura 1). Entretanto o uso de bioestimulantes com composto de algas em outros trabalhos em concentrações adequadas surtiram positivamente influência sobre crescimento radicular. Isso pelo fato de os extratos de algas possivelmente expressar genes que relacionam-se a produção de auxina (SANTA, 2021).

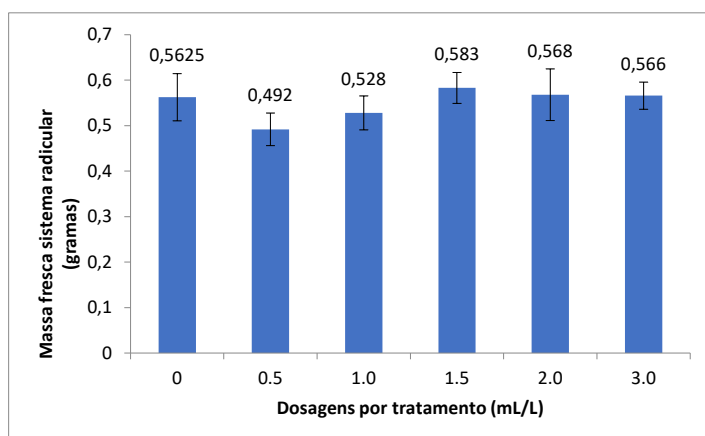


Figura 1. Médias em gramas da massa fresca do sistema radicular de mudas de tomate.

Fonte: Cleber, Wilker (2022).

A auxina é um hormônio diretamente relacionado ao alongamento radicular. Isso resulta em maiores sistemas radiculares quando em dosagens adequadas de auxina nas plantas. Entretanto, quando submetido a dosagens excessivas acabam inibindo o crescimento radicular. Segundo Rios(2010), ao avaliar o desenvolvimento de mudas do cafeeiro submetidas a tratamentos com Stimulate, mudas com sistema radicular mais desenvolvidos conseguem expressar maior vigor no campo. O sistema radicular, quando bem desenvolvido, promove maior absorção de água e sais minerais, proporcionando maior rendimento produtivo em culturas.

Para característica de massa fresca do caule e altura do caule (Figuras 2 e 3), não diferiu estatisticamente entre tratamentos, não ocorrendo incremento de ganhos vegetativos com doses avaliadas. Segundo SACCOMORI (2021), o uso de bioestimulantes oriundos de extratos de algas podem expressar vários genes benéficos que incrementam na produção do metabolismo celular, semelhantes a fitohormônios que assemelham com a citocinina e giberilina. A citocinina é um hormônio que é responsável pela dominância apical, diferenciação entre tecidos vegetais e produção de biomassa. A giberelina, portanto, é atuante no alongamento celular. Friedrich *et al.* (2020), ao trabalhar com bioestimulantes à base de extrato de algas na cultura da beterraba, observou resultados maiores em partes aéreas com doses ideais, indicando interação onde há tratamento com uso de algas.

Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matiopó, setembro, 2023.

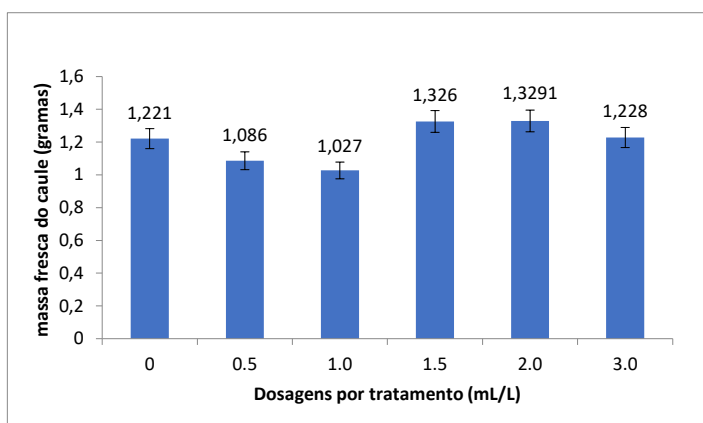


Figura 2. Média em gramas da massa fresca da parte aérea das mudas de tomate.

Fonte: Cleber, Wilker (2022).

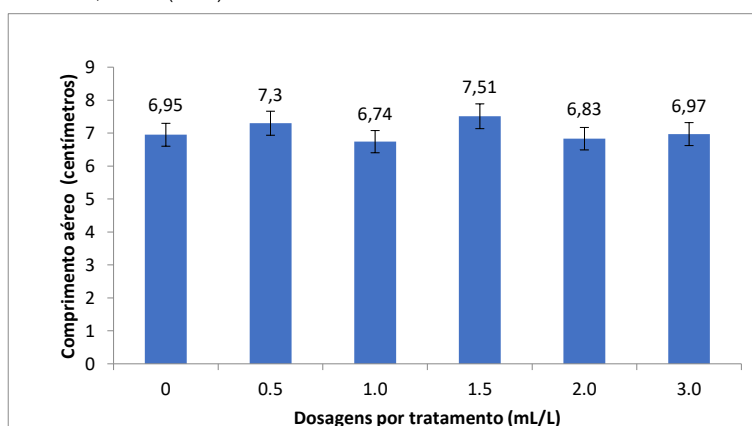


Figura 3. Média em centímetros do comprimento aéreo de mudas de tomate.

Fonte: Cleber, Wilker (2022).

Em relação a característica observada massa seca da raiz (Figura 4), também não apresentou diferença estatística entre os tratamentos. Resultado diferente de Gonçalves (2018) que, ao avaliar no maracujazeiro o uso do Stimulate, não obteve características desejáveis na produção de mudas, acarretando um efeito fitotóxico. Isso ocorre pelo fato de acarretar em efeito tóxico ao se colocar uma quantidade de um fitohormônio, o que diminui o efeito sobre plântulas.

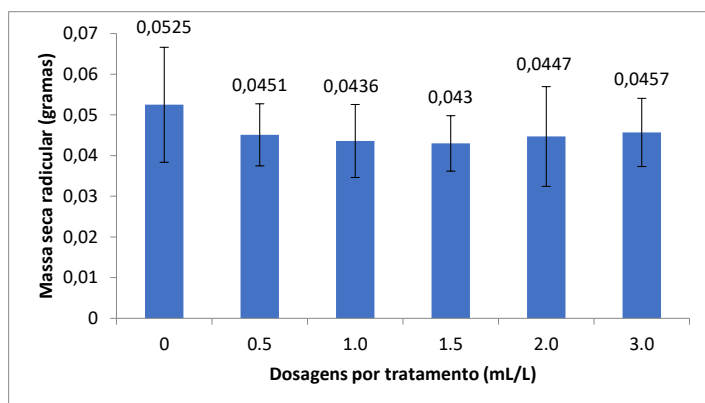


Figura 4. Média em gramas da massa seca da parte radicular das mudas de tomate.

Fonte: Cleber, Wilker (2022).

Na matéria seca do caule (Figura 5), não houve significância. Entretanto observou-se um leve incremento de massa seca do caule em tratamento de 1,5 mL L⁻¹ e 2 mL L⁻¹ em relação a testemunha. A variável entre tratamentos pode estar caracterizada pela altura e massa fresca do caule. Ao serem submetidas a extratos de algas, expressam genes de citocinina e giberilina que proporcionam o aumento e crescimento do caule e, decorrente desse processo, o incremento de massa seca da parte aérea Ferreira (2022).

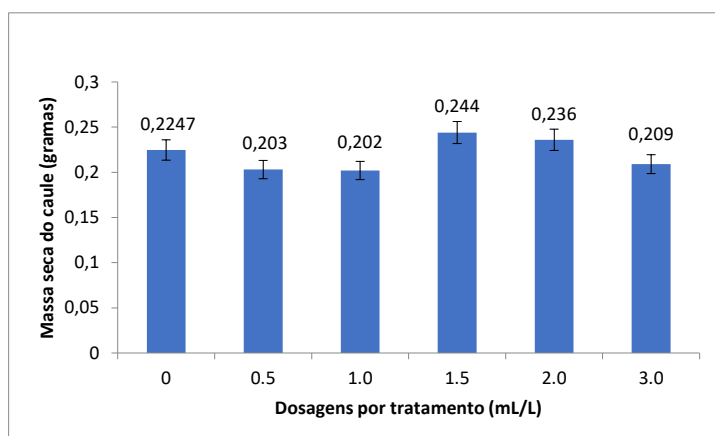


Figura 5. Média de massa seca do sistema aéreo de mudas de tomate.

Fonte: Cleber, Wilker (2022).

Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar o resultado. A primeira está relacionada ao longo tempo que as mudas permaneceram nos viveiros; tendo em vista que quanto maior o tempo de viveiros, mais as raízes acabam se oxidando pelo tamanho das células de polietileno. Isso se caracteriza pela limitação do sistema radicular e a perda da diferença do vigor inicial das mudas.

Outra hipótese é de que o experimento foi mantido em condições ideais de temperatura e água, sendo os principais resultados com bioestimulantes demonstrados em condições de estresse. Acredita-se que o tempo foi pequeno para apresentar diferença estatística, sendo portanto necessário a continuação do experimento em campo com condições ambientais diferentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de resultados obtidos e condições do experimento, não houve significância para o uso do biestimulante Spin no crescimento de plântulas de tomateiro para cultivar fusão f1 em bandejas no intervalo avaliado.

São necessários novos experimentos para avaliar em condições de campo, não sendo descartado que o produto pode expressar resultados positivos em condições de campo.

REFERÊNCIAS

Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matipó, setembro, 2023.

CASSEL, J. L.; ROTHER, G. M.; PIMENTA, D. B.; SANTOS, D. B. Ação da auxina sobre plantas de soja. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**. v. 4. n. 3. p. 4628 - 4643. Curitiba, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJAER/article/view/36600/28372>. Acesso em 29 out. 2022.

CEREZER B., CIL G. D. **Ação de giberilina e auxina no desenvolvimento da planta e na qualidade de tomates gaúcho**. Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Santa Catarina- campus São Miguel do Oeste. São Miguel do Oeste, 2020. Disponível em: https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2087/Bernardo%20Cerezer_Gabriel%20Da%20Cin_TCCGRAD_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 12 nov. 2022.

CONAB. Tomate: Análise dos indicadores da produção e comercialização no mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense. **Compêndio de estudos CONAB**. v. 21. 2019. Disponível em: https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-daconab/item/download/29586_4fe6dd2c9c6d1fa5e1cbc5f82061717d. Acesso em 12 nov. 2022

CORRÊA D. Produção de mudas de tomate com bioestimulante. **Revista agrônômica brasileira**. v.4. Jaboticabal,2020. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/ensino/departamentos/cienciasdaproducaoagricola/laboratoriomatologia-labmato/revistaagronomiabrasileira/rab202006.pdf>. Acesso em 13 nov. 2022.

ESAYAMA T. R. **Uso de biorreguladores na produção de mudas**. TCC (Graduação em bacharelado em agronomia) Instituto Federal Goiano - campo Ceres. Ceres,2022. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2583/1/tcc_Rafael%20Takashi%20Esayama.pdf. Acesso em 13 nov. 2022.

FAGAN B. E., ONO O. E., SOARES H. L., NETO D. D. Uso de bioestimulantes em plantas: aminoácidos e hormônios; . c.24. p. 182 - 202. **Fisiologia vegetal: metabolismo e nutrição mineral**. Editora Andrei, 2015. 212 p.

FERREIRA L. R., FORTI A. V., SILVA N. V., MELLO C. S. Temperatura inicial de germinação no desempenho de plântulas e mudas de tomate. **Ciência Rural**. v. 43. n. 7. p. 1189 - 1195. Santa Maria, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/jj/cr/a/DPfKvrWTZ53mPMHMBXwzw7h/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 13 nov. 2022.

FERREIRA N. P. A. **Efeito bioestimulante da biomassa de chlorella sp. e seu potencial na produção de mudas de meloeiro**. Dissertação mestrado em horticultura tropical – Universidade Federal de Campina Grande. Centro e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, 2022. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/26588/1/ANA%20PAULA%20NUNES%20FERREIRA->

Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matiopó, setembro, 2023.

%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20HORTICULTURA%20TROPICAL%202022..
pdf. Acesso em: 20,OUT,2022

FIGUEIREDO C. J., SOUZA S. M. A., SILVA D. C., CANGUSSU S. V. L., BERNADINO P. M. L. D., SILVA N. A. R., SOARES M. L. Substratos e temperaturas para germinação e vigor de sementes de tomateiro. **Colloquium Agrariae**. v. 15. n. 6. Presidente Prudente, 2019. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2856/2862>. Acesso em 13 nov. 2022.

FRIEDRICH C. C. J., MENEGUSSO J. F., SILVA S. L., LAZARETTI S. N., ECHER M. M. Bioestimulante: uso em produção de mudas e resultados na produção comercial. **Brazilian Journal of Development**. v. 6. n. 5. p. 27392 - 27409. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/10018/8396>. Acesso em 20 out. 2022

GIROAGRO. Disponível em: <https://giroagro.com.br/giro-hva/>. Acesso em 27 out. 2022

GONÇALVES L. H. B., SOUZA A. M. J., FERRAZ A. R., LEONE S. T. A. M. Efeito do bioestimulante no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro cv. BRS Rubi do cerrado. **Revista de Ciências Agrárias**. p. 147 - 155. Botucatu, 2018. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/16634/13550>. Acesso em 22 out. 2022.

GOTO R., SILVA E. S. Produção de mudas de tomateiro, pimenteiro e pepineiro. **Eduem**. Maringá, 2018. p. 387 - 400. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9786586383010.0014>. Acesso em 13 nov. 2022.

JUNIOR B. P. F., **Produção de tomate *solanum lycopersicum* L. reutilizando substratos sob cultivo protegido no município de Iranduba-AM**. Dissertação mestrado em agronomia tropical da Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80343/1/BritoJr-prod-tomate.pdf>. Acesso em 12 nov. 2022.

LIMA A. L., BEZERRA S. M. F., ALVES C. R., MEDEIROS S. A., SILVA C. K. N. Salinidade heterogênea no sistema radicular de pimentão em ambiente protegido. **Revista brasileira engenharia agrícola ambiental**. v. 22. Campina Grande 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Q5Cskqw6JFhQmPLN8DkQnwf/?lang=en>. Acesso em 12 nov. 2022

MELO G. W., RODIGHERO K., FREITAS R. F., MAGRO R. D., ALBARELLO J.B., OLIVEIRA P. D. Secagem rápida de tecidos de plantas para determinação da matéria seca. **XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência de Solo**. Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/992430/1/472.pdf>. Acesso

Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matipló, setembro, 2023.

em 19 nov. 2022. **MERCIER H. Fisiologia vegetal.** KERBAUY B. G. AUXINAS. c. 9. p. 500 - 570, 3 ed. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2019.

NETO C. B., SOUZA P. A., GROBÉRIO R. B. C., LEITE J. K., PAIXÃO S. V. M., FERNANDES A. R. Ácido giberélico na emergência e desenvolvimento de plântulas de Sapucainha. **Brazilian journal of development.** v. 8. n. 11. p.70896 - 70904. Curitiba, 2022. Disponível em:
<https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/53715/39881>. Acesso em 12 nov. 2022

PEIXOTO P. C. **Reguladores vegetais.** c.14, p. 131 - 141. Curso de fisiologia vegetal teoria e prática; Peixoto P. C., Almeida, T. A., Santos S. M. J., Poelking C. G. J., Oliveira, R. E. Cruz das Almas, 2020. 218 p.

AGRISHOW. Cenário do tomate no Brasil: tendências e dificuldades no cultivo. **Agrishow digital.** 2021. Disponível em:
<https://digital.agrishow.com.br/hortifrutif/cenario-do-tomate-no-brasil-tendencias-e-dificuldades-de-cultivo>. Acesso em 12 nov. 2022

RIBEIRO V. A., MILHOMEM P. M. A., JUNIOR P. M. O. Avaliação de mudas de tomateiro sob influência de bioestimuladores. **Revista científica** v. 3. n. 2. Goianésia, 2016. Disponível em:
<http://revistas2.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/view/2134>. Acesso em 12 nov. 2022.

RIOS B. G. **Diferentes doses de stimulate sobre mudas de café.** Trabalho de conclusão de curso, centro superior sul de minas; Varginha, 2020. Disponível em:
<http://192.100.247.84/bitstream/prefix/1476/1/Gustavo%20Barbosa%20Rios.pdf>. Acesso em 20 out. 2022.

ROMAGNA I. S., JUNGUES E., KARSBURG P. A., PINTO S. Q. Bioestimulantes em sementes de olerícolas submetidas a testes de germinação e vigor. **Scientia Plena.** v. 15. n. 10. São Vicente do Sul, 2021. Disponível em:
<https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/4889/2220>. Acesso em 12 nov. 2022.

SACCOMORI L. N. **Bioestimulante à base de extrato de algas marinhas na agricultura: estado da arte e potencial de uso.** Trabalho de conclusão de curso; Universidade Federal Latino-Americano (Graduação em Biotecnologia). Foz do Iguaçu, 2021. Disponível em:
<https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/6162/Bioestimulantes%20%20C3%A0%20base%20de%20extrato%20de%20algas%20marinhas%20na%20agricultura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 22 out. 2022.

SANTA D. J. **Tratamento de tomate com produto comercial a base de extrato de alga.** Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal da Fronteira do Sul. Chapeco, 2021. Disponível em:
<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/4429/1/SANTA.pdf>. Acesso em 22 out. 2022.

Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matiopó, setembro, 2023.

SANTOS L. G. **Fitomassa da planta e caracterização físicoquímica de abóbora produzida com aplicação de citocinica e auxina.** Dissertação (mestrado em horticultura tropical) - Universidade Federal de Campina Grande. Pombal, 2019.

SOUZA T. B., MARTINS C. P. A., PAES R. A., MARTIN A. V., ZUCARELI V. Reguladores vegetais na produção de cana de açúcar por mini toletes. **Revista Terra & Cultura.** v. 37. n. 7. Londrina 2021. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/2249/2038>. Acesso em 05 nov. 2022.

SOUZA, M. W. L. Bioestimulante como atenuador de estresse salino na cultura da abrobinha italiana (*Curcubita pepo L.*). Dissertação de mestrado em agronomia. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Auxina: o primeiro hormônio de crescimento vegetal descoberto. c.19. p. 544 - 574. 5ª edição. Artmed Editora Ltda. Porto Alegre, 2013.

TRANI, P. E. ; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO J., M. L.; TELLES, L. M. G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v.22, n.2, p.290 - 294, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/bKgpDyFX3kwtPm3bzpT8WH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 06 nov. 2022

VELASQUEZ, M.L.T. Utilização de bandejas na produção de mudas. **Revista Cultivar.** Pelotas, 2020. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/utilizacao-de-bandejas-na-producao-de-mudas>. Acesso em: 19 nov. 2022

VIDIGAL, S. D.; DIAS, S. F. C. D.; NAVEIRA, C. P. S. D.; BHERING, C. M. R. B. F. Qualidade fisiológica de sementes de tomate em função da idade e do armazenamento pós colheita dos frutos. **Revista Brasileira de Sementes.** v. 28, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/sxbjJDfrqkP66w3XpZcSc5N/?lang=pt>. Acesso 10 nov. 2022.

VIEIRA, L. E.; SOUZA, S. G.; SANTOS, R. A.; SILVA, S. J. **Manual de fisiologia vegetal.** São Luíz: EDFUMA, p.194-196, 2010. 230 p.

ZUFFO, A. M.; AGUILHERA, J. G. Agricultura 4.0. Reguladores vegetais no crescimento e desenvolvimento de plantas produzidas *in vitro*. **Editora Pantanal.** Campo Grande. p. 46 - 57, 2020. 116 p. Disponível em: <https://www.editorapantanal.com.br/ebooks/2020/agricultura-40/ebook.pdf#page=47>. Acesso 10 nov. 2022.