

Desempenho agrônômico da cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.) nutrida com cupinzeiro sob diferentes ambientes de luz

Agronomic performance of green scallions (*Allium fistulosum* L.) nutrified with termited under different light environments

Comportamiento agronómico de cebollas verdes (*Allium fistulosum* L.) alimentada con termiteros bajo diferentes ambientes de luz

Recebido: 17/03/2022 | Revisado: 25/03/2022 | Aceito: 01/04/2022 | Publicado: 09/04/2022

Luís Cláudio Vieira Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1337-8929>

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

E-mail: lcvsilva@uesc.br

Girlene Santos de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1526-7966>

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

E-mail: girlene@ufrb.edu.br

Anacleto Ranulfo dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4629-3948>

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

E-mail: anacleto@ufrb.edu.br

Caliane da Silva Braulio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3074-2876>

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

E-mail: Caliane.braulio@gmail.com

Gildeon Santos Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6165-0408>

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

E-mail: gildeon.9772@outlook.com

Amanda Santos Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2702-7225>

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

E-mail: amandaagroe@gmail.com.br

Josué Pinheiro Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4618-666X>

Universidade Federal do recôncavo da Bahia, Brasil

E-mail: josuepadrao2012@hotmail.com

Resumo

A cebolinha verde é uma hortaliça folhosa bastante utilizada na gastronomia brasileira. Sendo cultivada em diversas faixas de temperatura e em regiões que apresentam índices térmicos elevados, podem afetar o crescimento e desenvolvimento, tornando imprescindível a utilização de ambientes protegidos. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico da cebolinha verde, nutrida com cartão de cupinzeiro, sob diferentes ambientes de luz. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação pertencente a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada na cidade de Cruz das Almas-BA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por quatro ambientes de luz, formados por telados revestidos por malhas fotoconversora vermelha, preta e termorrefletora Aluminet, ambas com 50 % de irradiância, e um tratamento controle, ou seja, sem malha, empregando-se oito repetições por tratamento. Uma planta foi cultivada em vaso, contendo areia lavada e 75 g dm⁻³ de material de cartão de cupinzeiro. Decorridos 90 dias de aclimatização, foram avaliadas a altura da parte aérea; comprimento do sistema radicular; número de folhas; diâmetro do coleto; relação altura da parte aérea e comprimento do sistema radicular; massas da matéria seca da parte aérea, do sistema radicular, e total; relação entre as massas do sistema radicular e da parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e em função do nível de significância utilizou-se o teste de comparação múltipla de Tukey. Concluiu-se que as variáveis: altura, número de folhas e relação altura raiz em plantas de cebolinha foram significativamente superiores quando desenvolvidas sob telados constituídos com malhas vermelha e preta.

Palavras-chave: Ambiente protegido; Hortaliça; Luminosidade.

Abstract

Green onion is a leafy vegetable widely used in Brazilian cuisine. Being developed in different temperature ranges and in regions presented highlighted indices, which can be important and developed, aiming at the use of protected environments. The objective was to evaluate the agronomic performance of green chives, fed with termite mound card,

under different light environments. The city was developed in a greenhouse belonging to the Federal University of Recôncavo da Bahia, located in the experience of Cruz das Almas-BA. The experiment was completely randomized, formed by four light environments, formed by four light screens, formed by four light meshes, black and thermoreflected Aluminet, both with 50% of irradiance, and a control treatment, or, using repetitions per treatment. One plant was grown in a pot containing washed sand and 75 g dm⁻³ of termite mound cardboard material. After 90 days of acclimatization, they were accommodated at the height of the shoot, compliance with the root system; number of leaves; collar diameter; relationship between shoot height and root system length; dry matter mass of shoot, root system, and total; relationship between root and shoot masses. Data were selected for analysis of variance and significance level function using Tukey's multiple multiple test. It was concluded that the variables of height, number of leaves and height ratio were significantly higher when elaborated under screens created with different and black meshes.

Keywords: Protected environment; Vegetables; Light.

Resumen

La cebolla verde es una verdura de hoja muy utilizada en la cocina brasileña. Siendo desarrollado en diferentes rangos de temperatura y en las regiones presentó índices destacados, que pueden ser importantes y desarrollados, con el objetivo de la utilización de ambientes protegidos. El objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico del cebollino verde, alimentado con cardón de termitero, bajo diferentes ambientes lumínicos. La ciudad se desarrolló en un invernadero perteneciente a la Universidad Federal de Recôncavo da Bahia, ubicado en la experiencia de Cruz das Almas-BA. El experimento fue completamente al azar, formado por cuatro ambientes de luz, formado por cuatro pantallas de luz, formado por cuatro mallas de luz, negro y Aluminet termorreflejado, ambos con 50% de irradiancia, y un tratamiento control, o bien, utilizando repeticiones por tratamiento. Se cultivó una planta en una maceta que contenía arena lavada y 75 g dm⁻³ de material de cartón para termiteros. Después de 90 días de aclimatación, se acomodaron a la altura del brote, cumpliendo con el sistema radicular; número de hojas; diámetro del cuello; relación entre la altura de los brotes y la longitud del sistema radicular; masa de materia seca del brote, sistema radicular y total; relación entre las masas de raíces y brotes. Los datos fueron seleccionados para análisis de varianza y función de nivel de significación usando la prueba múltiple múltiple de Tukey. Se concluyó que las variables altura, número de hojas y relación de altura fueron significativamente mayores cuando se elaboraron bajo pantallas creadas con mallas diferentes y negras.

Palabras clave: Ambiente protegido; Vegetales; Luz.

1. Introdução

As hortaliças e frutas são indispensáveis para uma dieta saudável, sendo importante fonte de nutrientes para a manutenção do equilíbrio dos sistemas do corpo humano (Rodrigues et al., 2021). Entretanto, o consumo de frutas e hortaliças especialmente pelos brasileiros têm sido inferior a 400 gramas diários, quantidade recomendada pela Organização Mundial da Saúde (Brasil, 2022). Neste contexto, torna-se necessário conscientizar a população brasileira sobre o consumo desses grupos de vegetais.

Dentre as espécies de hortaliças folhosas, a cebolinha (*Allium fistulosum* L.), também conhecida como cebola chinesa, cebolinha-verde, cebolinho, pertence à família Alliaceae, composta por cerca de 300 gêneros e mais de 3.000 espécies distribuídas de maneira cosmopolita em todo o mundo, como exemplos o alho, lírio e tulipa (Maestrovirtuale, 2022). Originária do continente Asiático, a cebolinha-verde é um dos ingredientes mais utilizados para atenuar a culinária brasileira, constituindo um sabor sutil e característico. Além das características gastronômicas, a cebolinha-verde apresenta propriedades nutricionais, sendo importante fonte de vitaminas A, B9, C e minerais como o ferro, cobre, manganês, também ácido fólico, triptofano, isoleucina, leucina e lisina (Dicas de saúde, 2022). Destaca-se também com propriedades medicinais, uma vez que é rica em antioxidantes que previnem doenças causadas pelos radicais livres, problemas inflamatórios e autoimunes, regulam o sistema imunológico, além de atuarem na prevenção de alguns tipos de câncer (Leite, 2022).

A cebolinha-verde é uma planta herbácea perene, possui folhas verde-escuras, fistulosas e cilíndricas com comprimento que varia de 25 e 35 cm, suas raízes são do tipo bulbos de coloração branca. De acordo com Souza et al. (2021), no Brasil é amplamente cultivada por agricultores familiares, adaptando-se a uma ampla faixa de temperaturas, podendo ser plantada ao longo do ano. No entanto, em regiões com altas temperaturas poderá afetar negativamente o desenvolvimento dos vegetais (Silva et al., 2021 a). Para reduzir os impactos das intempéries climáticas, ataques de pragas e severidade de doenças, o cultivo protegido torna-se uma prática que possibilita a criação de microclimas favoráveis ao desenvolvimento das plantas, consequentemente menor interferência dos fatores externos nos sistemas produtivos (ESALQ Jr. Consultoria, 2022).

Dentre os fatores que interferem no crescimento das hortaliças, a luminosidade é considerada um dos principais fatores que limitam o rendimento das culturas (Purquerio & Tivelli, 2022). A intensidade e a qualidade da luz afetam inúmeros processos morfofisiológicos nos vegetais, como crescimento e desenvolvimento, fotossíntese, morfogênese, produção de metabólitos secundários, entre outros (Taiz et al., 2017). Neste contexto, inovações agrotecnológicas vêm sendo aplicadas no campo, como exemplo a utilização de malhas fotoseletivas e de sombreamento nos ambientes de cultivos, pois além de controlar o desenvolvimento vegetativo, também influenciam nos aspectos agronômicos por meio de filtragem de luz específica, ou seja, aumenta a eficiência fotossintética através da modificação dos espectros da luz solar, além de evitar danos causados por granizos, pássaros, insetos e chuvas fortes (Orquidário Mirim, 2022).

A nutrição mineral de plantas é outro aspecto relevante no cultivo de hortaliças em ambientes protegidos. Entretanto, com os altos preços de fertilizantes, que geralmente são obtidos por energias não renováveis, o custo da produção agrícola está oneroso, assim torna-se necessário a utilização de biofertilizantes que, além de disponibilizar íons essenciais e benéficos às plantas, constitui os três pilares da sustentabilidade: ambiental, social e econômico. O material de cartão de cupinzeiro é uma alternativa de substrato orgânico, constituindo fonte de nutrientes para as plantas (Silva et al., 2020). Além do mais, o cupinzeiro possui uma série de enzimas que degradam a matéria orgânica oriundo da população microbiana, também pode ser usado como corretivo, que desta maneira melhorará os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, conseqüentemente favorecerá o crescimento e rendimento das culturas (Subi & Sheela, 2020).

Há escassez de trabalhos que evidenciem a utilização dos ambientes protegidos utilizando malhas fotoconversoras e material de cartão de cupinzeiro no cultivo de hortaliças. Assim, torna-se necessária a divulgação de pesquisas científicas utilizando essa tecnologia para o fortalecimento dos sistemas produtivos. Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico da cebolinha nutrida com material de cartão de cupinzeiro sob diferentes ambientes de luz.

2. Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de maio a agosto de 2021, em casa de vegetação, ambiente constituído por telado com 50% de irradiação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas localizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), na cidade de Cruz das Almas-BA, Brasil, cujas coordenadas geográficas são 12°39'31,8" S, 39°05'08,4" W, com altitude de 220 m. O clima da região, segundo Köppen e Geiger, é do tipo Af, clima tropical, com temperatura média 23,0 °C e pluviosidade média anual de 1.136 mm. Utilizou-se como suporte metodológico para a presente pesquisa a metodologia de Pereira et al. (2018).

A variedade utilizada nesta pesquisa foi a Cebolinha Todo Ano Nebuka Tiunegui da TOPSEED®, cujas principais características são: talos longos; sabor suave e agradável; a germinação acontece entre 4 a 6 dias e colheita a partir dos três meses. A semeadura foi feita a 2,0 cm de profundidade do substrato, este constituído por areia lavada e esterco bovino curtido na proporção 3:1 (v/v), dispostos em bandeja constituída por propileno com capacidade de 200 células. O transplante foi realizado aos 21 dias após a germinação. Foram selecionadas plântulas com altura da parte aérea e comprimento radicular uniformes, ou seja, 10 cm e 6,0 cm respectivamente.

Utilizou-se vasos com capacidade de 1 dm³ contendo areia lavada e, conforme a recomendação de Silva et al. (2020), foram utilizadas 75 g dm⁻³ de cartão de cupinzeiro. As características da análise química do substrato orgânico foram constituídas das seguintes variáveis: pH (H₂O): 5,6; Ca²⁺: 0,8 Cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 0,5 Cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0,0; P = 1,0 mg dm⁻³; K⁺=7,82 mg dm⁻³; H+Al: 1,5 Cmol_c dm⁻³; T= 2,82 Cmol_c dm⁻³; V= 46,8%; MO= 0,96 Dag dm⁻³.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por quatro ambientes de luz, formados por telados revestidos por malha fotoconversora vermelha, malha preta (sombrite) e termorrefletora Aluminet, todas com 50 % de irradiância, e um com ausência de malha, à pleno sol. Cada ambiente foi composto por oito repetições, totalizando 32 unidades

amostrais. Uma planta foi acondicionada em vaso compreendido pelo substrato areia lavada e cartão de cupinzeiro. Diariamente, quando necessária, a irrigação foi realizada utilizando 50 mL de água em cada unidade amostral.

Decorridos 90 dias de aclimatização, foram realizadas as seguintes análises fitotécnicas em plantas de cebolinha: altura da parte aérea (H) e comprimento do sistema radicular (CR), com auxílio de uma régua graduada expressa em cm; número de folhas (NF); diâmetro do coleto (DC), através de um paquímetro digital em mm; e relação altura da parte aérea e comprimento do sistema radicular (H/CR).

As plantas foram devidamente fragmentadas e acondicionadas em sacos de papel kraft previamente identificados e desidratadas, durante 72 horas, em estufa com circulação de ar forçado em temperatura de $65^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$. Posteriormente, com auxílio de uma balança analítica, foram mensuradas as massas da matéria seca da parte aérea (MSPA) do sistema radicular (MSR) e total (MST), e a relação entre as massas da matéria seca do sistema radicular e da parte aérea (MSR/MSPA).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico “R” (R Development Core Team, 2021), e em função do nível de significância utilizou-se o teste de comparação múltipla de médias de Tukey, com nível de 5 % de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

Os ambientes de luz interferiram nos aspectos agrônômicos da cebolinha nutridas com material de cartão de cupinzeiro. Verifica-se, na Tabela 1, a análise de variância (ANOVA) das variáveis, ao nível de 5,0% de probabilidade, que os tratamentos diferiram-se significativamente para altura, número de folhas, massa seca da raiz e razão altura da planta e comprimento da raiz.

Tabela 1 - Resumo da ANOVA referente à altura (H), número de folha (NF), diâmetro (DC), comprimento do sistema radicular (CR), massas seca da parte aérea (MSPA), do sistema radicular (MSR) e total (MST), razões da altura / comprimento da raiz (H/CR) e de massa seca da raiz parte aérea (MSRPA) em plantas de cebolinha cultivadas com cartão de cupinzeiro sob diferentes ambientes de luz.

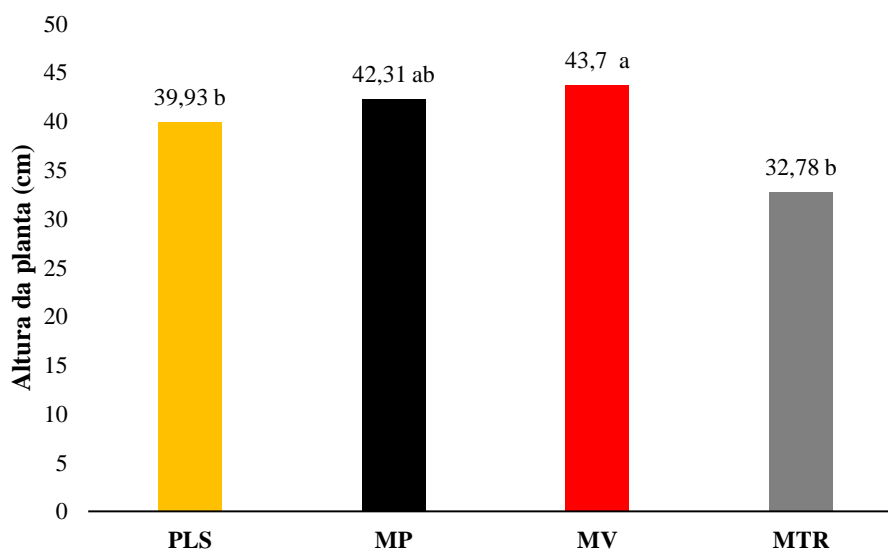
Fonte de variação	Quadrado Médio								
	H (cm)	NF (n)	DC (mm)	CR (cm)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	H/CR	MSRPA (g/g ⁻¹)
Ambiente de luz	189,48*	1,33*	0,86 ^{ns}	2,81 ^{ns}	0,033 ^{ns}	0,12*	0,24 ^{ns}	0,73*	0,45 ^{ns}
Resíduo	34,97	0,36	0,78	6,20	6,20	0,02	0,08	0,13	0,16
CV (%)	15,49	11,72	22,27	15,45	15,45	45,75	42,2	15,4	37,57
Fc	5,41	3,63	1,10	0,45	1,35	4,78	2,86	5,37	2,70

* Valor significativo a 5 % de probabilidade pelo teste Tukey. Coeficiente de variação (CV) e F calculado (Fc).

Fonte: Dados da presente pesquisa (2021).

A altura de plantas é uma característica fitotécnica de interesse comercial para a cultura da cebolinha, pois constitui, em sua maioria, o comprimento do principal órgão comestível e comercializável, ou seja, as folhas que são cilíndricas, lineares e longas. Verifica-se que as plantas cultivadas sob malhas preta e vermelha desempenharam significativamente maiores alturas, com valores de 22,54% e 24,98% respectivamente em relação àquelas desenvolvidas sob malha termorefletora (Figura 1). Embora não houve diferença estatística entre altura de plantas aclimatizadas em malha preta e aluminet, observa-se que em tela com sombrite houve maiores alturas em relação ao ambiente com regulação térmica. Corroborando com estes resultados, Oliveira et al. (2019), verificaram maior média em altura de plantas de cebolinha cultivadas sob malha vermelha. Este efeito está associado à plasticidade fenotípica, ou seja, há uma resposta ao sombreamento com o alongamento do caule em busca de luz (Taiz et al.,2017).

Figura 1- Altura média de plantas de cebolinha sob função dos ambientes de luz. PLS – Pleno Sol, MV – Malha vermelha, MP – Malha preta, MTR – Malha termorefletora.

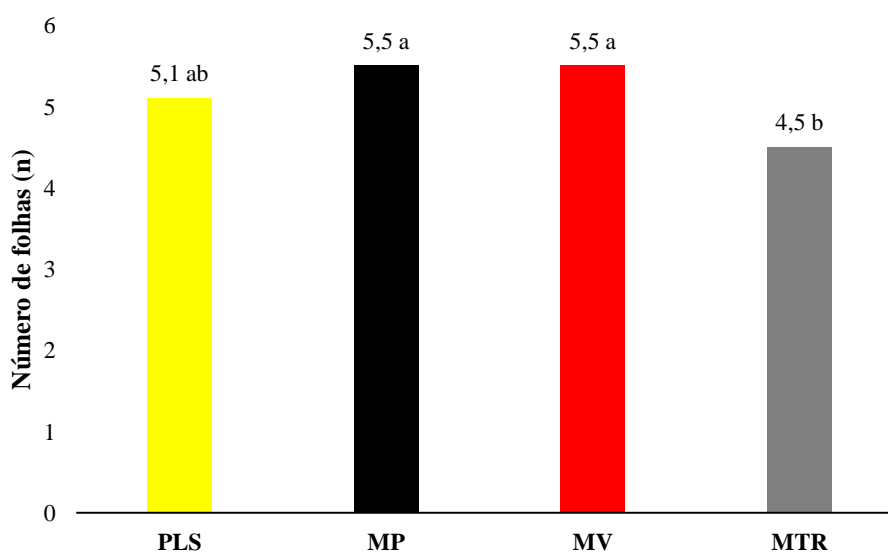


Letras diferentes sobre as barras diferem-se significativamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5,0 % de probabilidade.

Fonte: Dados da presente pesquisa (2021).

Com relação ao número médio de folhas (NF), verifica-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos a pleno sol, malhas vermelha e preta (Figura 2). Ambientes constituídos por estas malhas resultaram em plantas com maiores NF, com um incremento de 18,20% em comparação àquelas cultivadas sob malha termorefletora. Resultados similares foram observados por Silva et al. (2021 b) em variedades de salsa. Este efeito pode estar associado ao benefício da redução de temperatura do ar nos ambientes de luz constituídos por malhas preta e vermelha, tendo como consequência a diminuição do volume transpiratório evitando, assim, a foto-oxidação responsável pela morte de células (Ryder, 1999; Santos et al., 2010).

Figura 2- Número médio de folhas em plantas de cebolinha sob função dos ambientes de luz. PLS – Pleno Sol, MV – Malha vermelha, MP – Malha preta, MTR – Malha termorefletora.

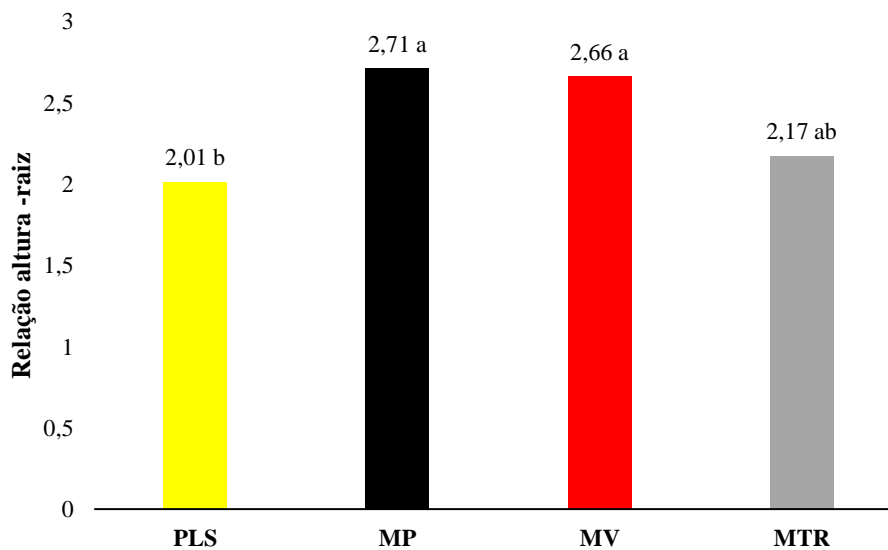


Letras diferentes sobre as barras diferem-se significativamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5,0 % de probabilidade.

Fonte: Dados da presente pesquisa (2021).

Na razão entre a altura da planta e o comprimento radicular, observa-se que as plantas crescidas sobre malhas não se diferiram estatisticamente, sendo a maior média proveniente da malha preta, proporcionando um aumento de 25,83% em relação àquelas crescidas a pleno sol (Figura 3). Esta característica fitotécnica é fundamental na avaliação do desempenho da cebolinha, pois indica o quanto de carbono orgânico deixou de ser translocado para o sistema radicular e, conseqüentemente, incorporado em área foliar, ampliando as chances de absorver a radiação fotossinteticamente ativa (Almeida & Mundstock, 2001).

Figura 3- Relação média da altura da planta e comprimento do sistema radicular em plantas de cebolinha sob função dos ambientes de luz. PLS – Pleno Sol, MV – Malha vermelha, MP – Malha preta, MTR – Malha termorefletora.

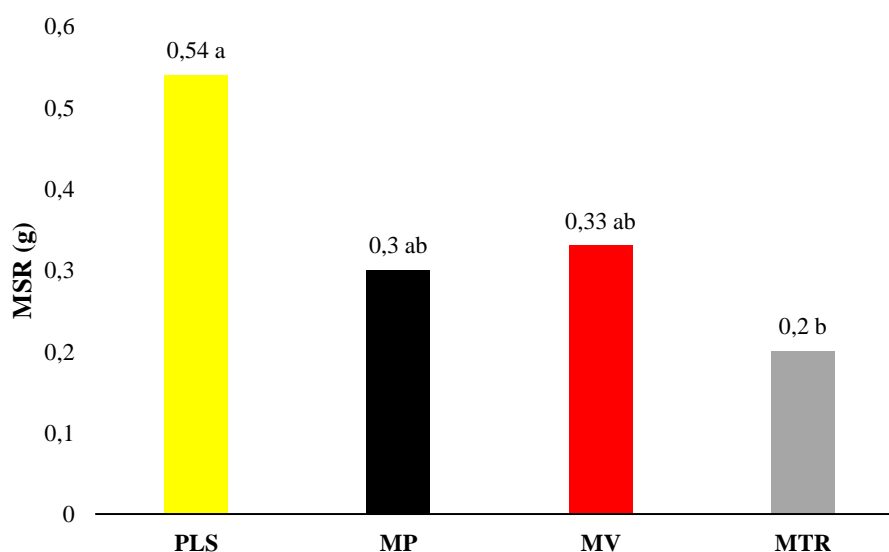


Letras diferentes sobre as barras diferem-se significativamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5,0 % de probabilidade.

Fonte: Dados da presente pesquisa (2021).

Em relação à massa da matéria seca da raiz, verifica-se que os tratamentos a pleno sol tão quanto as malhas vermelha e preta não se diferenciam estatisticamente (Figura 4). Entretanto as plantas crescidas a pleno sol obtiveram maiores médias em MSR, representando um incremento de 62,96% em relação àquelas cultivadas sob malha termorefletora. Esta resposta está associada à maior taxa evapotranspirativa, promovida pela elevada amplitude térmica durante o ciclo da cultura impactando maior acúmulo de fotoassimilado no sistema radicular (Taiz et al., 2017).

Figura 4 – Massa da matéria seca de raiz em plantas de cebolinha sob função dos ambientes de luz. PLS – Pleno Sol, MV – Malha vermelha, MP – Malha preta, MTR – Malha termorefletora.



Letras diferentes sobre as barras diferem-se significativamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5,0 % de probabilidade.

Fonte: Dados da presente pesquisa (2021).

De acordo com o fabricante Polysack® (2022), a malha termorefletora Aluminet é uma malha de sombreamento que controla a temperatura, conserva a energia e umidade relativa do ambiente, reduz o calor no verão e previne danos provocados pelos raios solares às plantas. Entretanto, características fitotécnicas: à altura, número de folhas e razão altura / sistema radicular em plantas de cebolinha-verde, nutridas com material de cartão de cupinzeiro foram inferiores quando cultivadas em telados constituídos por malha termorefletora Aluminet.

4. Considerações Finais

Plantas de cebolinha verde, nutridas com cartão de cupinzeiro e cultivadas sob telados constituídos com malha vermelha e preta apresentam maiores desempenhos agrônômicos quanto à altura, número de folhas e razão altura / sistema radicular.

Em cultivo de cebolinha-verde sob telados com malha termorefletora Aluminet ocorre menores índices das características fitotécnicas comercializáveis referente ao número de folhas e altura.

Tornam-se necessárias mais investigações sobre a utilização do cartão de cupinzeiro e ambientes de luz no desempenho agrônômico de culturas agrícolas, a fim de elevar a produtividade e reduzir a dependência de fertilizantes industrializados no desenvolvimento da agricultura familiar.

Referências

Almeida, M. L.; Mundstock, c. M. O. (2001). O afilamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob competição. *Ciência Rural*, 31(3), 393-400. <https://www.scielo.br/j/cr/a/p8THHSYgFvx39cZSDwDTTyw/?format=pdf&lang=pt>

Brasil (2022). *Alimentos regionais brasileiros*. 2. ed. Brasília.

Dicas de saúde (2022). Cebolinha é bom pra quê? Conheça os 17 benefícios do legumes. <https://www.saudedica.com.br/cebolinha/>.

ESALQ Jr. Consultoria (2022). O que é cultivo protegido e qual a sua finalidade? <https://www.esalqjuniorconsultoria.com/o-que-e-cultivo-prottegido-e-qual-a-sua-finalidade/>.

- Leite, P. (2022) Benefícios da Cebolinha – Para que serve e como usar. <https://www.mundoboaforma.com.br/beneficios-da-cebolinha/>.
- Maestrovirtuale (2022). Liliaceae: características, habitat, espécies representativas, usos. <http://maestrovirtuale.com/liliaceae-caracteristicas-habitat-especies-representativas-usos>.
- Oliveira, A. J.; Caldeira, D. S. A.; Santos, A. A. C.; Silva, G. F.; Vilarinho, M. K. C. (2019). Produção de cebolinha cultivada sob telas de sombreamento em Cáceres – MT. *Enciclopédia Biosfera*, 16 (9), 1-18. 10.18677/EnciBio_2019A106
- Orquidário Mirim (2022). Malhas fotoconversoras, <https://orquidarioimirim.com.br/malhas-fotoconversoras>.
- Pereira A. S.; Shitsuka, DD. M.; Parreira, F. J.; Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM. 6.2)
- Polysack (2022). Tecnologias em telas de sombreamento e filmes plásticos. <https://docplayer.com.br/12392603-Malhas-termorefletoras.html>.
- Purquerio, L. F. V.; Tivelli, S. W. (2022). Manejo do ambiente em cultivo protegido http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf.
- R Core Team (2021). R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Ryder, E. J. (1999). Crop production science in horticulture: Lettuce, endive and chicory, *Agricultural Research Service*.
- Rodrigues, J. H.; Sampaio, R. S. G.; Souza, L. D. Z. da S.; Ferrari, T.; Felipe, D. F.; Ferrari, A. (2021). Contribuição do aproveitamento integral dos alimentos para saúde e meio ambiente. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 7(14). <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/5912/3064>
- Santos, L. L.; Seabra Junior, S.; Nunes, M. C. M. (2010). Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*. 8 (1), 83 - 93. http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol8/8_artigo_v8.pdf
- Silva, L. C. V., Braulio, C. da S.; Lima, J. do C.; Sousa, G. S. de; Oliveira, A. S.; Santos, J. da S.; Oliveira, E. Ca. de; Silva, E. M. da (2020). Cupinzeiro como substrato alternativo no crescimento inicial de plantas de mostarda. *Brazilian Journal of Development*, 6 (10), 84059 – 84068. 10.34117/bjdv6n10-734
- Silva, L. C. V.; Souza, G. S. de; Braulio, C. da S.; Santos, A. R. dos; Santos, J. da S.; Oliveira, A. S.; Oliveira, E. C. de; Fiuza Júnior, F. J. da S. (2021). Características comerciais em variedades de salsa cultivadas sob diferentes ambientes de luz. *Brazilian Journal of Development*, 7 (1), 55705-5713. 10.34117/bjdv7n1-388
- Silva, T. R. G. da; Costa, M. L. A. da; Farias, L. R. A.; Santos, M. A. dos; Rocha, J. J. de L.; Silva, J. V. (2021). Abiotic factors in plant growth and flowering. *Research, Society and Development*, 10 (4). 10.33448/rsd-v10i4.13817.
- Souza, G. H. de O.; Lima, R. F.; Aparecido, L. E. O. (2021) Desempenho agrônômico comparativo entre duas espécies de cebolinha em Naviraí, Mato Grosso do Sul. In: *V Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação*. 5, 1-15.
- Subi, S.; Sheela, A. M. (2020) Review on Termite Mound Soil Characteristics and Agricultural Importance. *Journal of Agriculture and Ecology Research International*. 21 (7), 1-12. 10.9734/JAERI/2020/v21i730152.
- Taiz, I.; Zeiger, E.; Moller, I. M.; Murphy, A. (2017). *Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal*. Artmed.