

Teor de cálcio e magnésio da cebola cultivada com biocarvão e fitomassa em condição de restrição hídrica

Calcium and magnesium content of onions grown with biochar and phytomass under water restricted condition

Rosalha de Nazaré Oliveira Albuquerque^{1*}, Álvaro Luiz Mafra¹, Natália Ataíde Costa¹,
Nicole Martini Dedonato¹, Edna Barros Damasceno¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, Brasil.

*Autora para correspondência: albuquerque@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o teor de cálcio e magnésio da cebola com uso de biocarvão e fitomassa em condição de restrição hídrica. O experimento foi feito em casa de vegetação, com tratamentos em fatorial 3 x 2 x 2, com três doses de biocarvão (0, 20 e 40 Mg ha⁻¹ cinza de termoeletrica, em propriedades análogas ao biocarvão); duas doses de fitomassa de aveia e azevém (0, 6 Mg ha⁻¹ massa seca de palha); com e sem restrição de água (60 e 90% umidade na capacidade de vaso); em Nitossolo Bruno, com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado. A planta foi avaliada pelo processo de digestão. Os resultados foram feitos pela comparação de médias do teste Tukey. Houve aumento no teor de cálcio das folhas, raiz e bulbos da cebola, sendo o nutriente mais absorvido pela planta, com quantidade total 41,57 g/kg⁻¹. A folha teve teores significativos na restrição hídrica e palha. A raiz apresentou diferença significativa na incorporação da cobertura morta, com total de 30,89 g/kg⁻¹. O Mg foi o nutriente menos absorvido na planta, com uma concentração total de 22,74 g/kg⁻¹. Na folha, raiz e bulbo teve efeito significativo na restrição, a 90% CV. O Ca na folha teve teores significativos na restrição hídrica e palha. A raiz teve significância com a cobertura morta. O Mg foi o nutriente menos absorvido na planta, a folha, raiz e bulbo tiveram efeito significativo na restrição hídrica.

Palavras-chave: Olericultura. Manejo conservacionista. Estresse hídrico.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the calcium and magnesium content of onion using biochar and phytomass under conditions of water restriction. The experiment was carried out in a greenhouse, with treatments in a 3 x 2 x 2 factorial, with three doses of

Realização:



Apoio:



biochar (0, 20 and 40 Mg ha⁻¹ of thermoelectric ash, in similar properties to biochar); two doses of oat and ryegrass phytomass (0.6 Mg ha⁻¹ dry mass of straw); with and without water restriction (60 and 90% humidity in the pot capacity); in Nitossolo Bruno, with four replications, in a completely randomized design. The plant was evaluated by the digestion process. The results were made by comparing means of the Tukey test. There was an increase in the calcium content of the leaves, roots and onion bulbs, being the nutrient most absorbed by the plant, with a total amount of 41.57 g/kg⁻¹. The leaf had significant contents in water restriction and straw. The root showed a significant difference in the incorporation of mulch, with a total of 30.89 g/kg⁻¹. Mg was the least absorbed nutrient in the plant, with a total concentration of 22.74 g/kg⁻¹. In the leaf, root and bulb, it had a significant effect on restriction, at 90% CV. Ca in the leaf had significant levels in water restriction and straw. The root had significance with the mulch. Mg was the least absorbed nutrient in the plant, the leaf, root and bulb had a significant effect on water restriction.

Keywords: Horticulture. Conservation management. Water stress.

1 INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é a terceira hortaliça bulbo cultivada comercialmente em todo o mundo, no qual o Brasil ocupa a nona colocação como maior produtor (KISHOR *et al.*, 2017; KUMAR *et al.*, 2017). A produção da cebola concentra-se no estado de Santa Catarina (SC) com maior produção na região do Alto Vale do Rio Itajaí.

O biocarvão (Biochar) é um material orgânico, produzido por diversos tipos de biomassa, como a madeira, resíduos agrícolas, florestais ou industriais. É um carvão de origem vegetal, que passa por pirólise com aquecimento em restrição total ou parcial de oxigênio (HAN *et al.*, 2020). Na agricultura, pode atuar como condicionador do solo, por alterar positivamente suas características físicas, químicas e biológicas. Pode reduzir a densidade do solo e aumentar a capacidade de retenção de água (RAZZAGHI *et al.*, 2020), especialmente em solos de textura arenosa (WANG *et al.*, 2019).

A relação do uso de biocarvão com a cobertura morta pode aumentar a eficiência de uso da água no cultivo da cebola, reduzir a perda de nitrogênio, e aumentar a produção de biomassa devido as melhorias ocasionadas no solo. O uso de cinzas com propriedades equivalentes ao biocarvão seria uma solução viável para produção de culturas, na melhoria da fertilidade do solo e para a recuperação ambiental. Nesse sentido, o biocarvão

Realização:



Apoio:



seria uma solução viável e uma alternativa conservacionista na produção dessa cultura.

Dessa forma o objetivo foi analisar o teor de cálcio e magnésio na cebola, com aplicação ao solo de doses de biocarvão e uso de cobertura por fitomassa, em condição de restrição hídrica. Avaliar a quantidade de cálcio e magnésio na utilização da cobertura morta em relação ao uso da água na cultura. Avaliar se as doses crescentes das cinzas de biomassa aumentam os teores de cálcio e magnésio na cultura da cebola.

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em casa de vegetação, em Lages. Os tratamentos compreendem fatorial 3x2x2, sendo três doses de biocarvão (0, 20 e 40 Mg ha⁻¹ de cinza leve de termoelétrica, com propriedades análogas ao biocarvão); duas doses de fitomassa de aveia e azevém como cobertura do solo (0 e 6 Mg ha⁻¹ de massa seca); condição com e sem restrição de água; em Nitossolo Bruno, com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado.

O solo foi coletado em Lages, na camada de 0-20 cm em condição de vegetação natural e foram peneirados com malha de 5mm. A calagem foi realizada 30 dias antes da implantação da cultura. A unidade experimental foi composta por vasos de plástico com 25 cm de altura, 28 cm de diâmetro superior e 22 cm de diâmetro inferior, com capacidade de 8kg de solo.

Tabela 1- Combinação das variáveis biocarvão (B, Mg ha⁻¹), palha (P, Mg ha⁻¹) e restrição hídrica para Nitossolo para a cultura da cebola.

T	RESTRIÇÃO HÍDRICA 90%	T	RESTRIÇÃO HÍDRICA 60%
T1	P=0; B=0 (Testemunha)	T2	P=0, B=0; (Testemunha)
T3	P=0; B=20	T4	P=0; B=20
T5	P=0; B=40	T6	P=0; B=40
T7	P=6; B=0	T8	P=6; B=0
T9	P=6; B=20	T10	P=6; B=20
T11	P=6; B=40	T12	P=6; B=40

Fonte: Próprio autor (2022).

A espécie hortícola foi cultivada em sistema controlado utilizando a variedade Bola Precoce, sendo deixadas três plantas por vaso. Os vasos foram mantidos com umidade correspondente a 80% da capacidade de vaso, na condição sem restrição hídrica. Diariamente receberam reposição de água conforme a evapotranspiração, determinada por pesagem.

Realização:



Apoio:



Após a colheita das plantas foi realizada a secagem das plantas em estufa a 65° C por 48 horas. Posteriormente a matéria seca foi triturada para o processo de digestão das plantas, realizado pesando-se 0,200g da amostra em tubo de ensaio e mais 0,7g de mistura digestora. Sendo adicionados 2ml de ácido sulfúrico (H₂SO₄) e 1 ml de peróxido de hidrogênio (H₂O₂), os tubos serão aquecidos em bloco digestor até uma temperatura de 365° C com. Serão diluídos com 50ml de água destilada e acondicionadas em tubos falcons armazenados na geladeira, para a determinação dos teores de cálcio e magnésio.

A determinação de cálcio e magnésio foi feita por espectrofotometria de absorção atômica. A diluição do extrato é na ordem de 1:25 e 1:50, foi feita com óxido de estrôncio, em concentração de 0,1 a 0,2%.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F. A comparação de médias foi feita pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. A análises foram realizadas com o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS

Observou-se que nas tabelas 2 e 3, as médias seguidas por letras distintas diferem entre si.

Foram observadas aumento no teor de cálcio das folhas da cebola, a 90% da capacidade do vaso, cujas médias ocorrem pelas diferenças entre as letras. O Ca foi o nutriente mais absorvido pela planta de cebola, com quantidade acumulada na planta de 41,57 g/kg⁻¹, na Tabela 2. O teor de Ca teve aumento na folha e raiz, com a incorporação do biocarvão de 20 a 40 Mg/ha⁻¹, representada pela distinção entre as médias.

A incorporação da cobertura morta apresentou um aumento no teor de Ca também na folha e na raiz, com distinção entre as letras. Os teores de Ca na folha foram significativos em relação a restrição hídrica e a palha. A restrição hídrica a 90% CV e a cobertura morta apresentaram valores mais elevados de Ca do que os tratamentos sem cobertura e com limitação de água.

Tabela 2- Valores médios do teor de cálcio da folha, raiz e bulbo da cebola no Nitossolo.

Tratamento	Teor Cálcio		
	Folha	Raiz	Bulbo
RH (60%)	4,93b	5,14b	3,55b
RH (90%)	5,65a	5,15b	3,953b
B (0 Mg/ha ⁻¹)	4,77b	4,65b	3,40b
B (20 Mg/ha ⁻¹)	5,19ba	5,26ba	3,80b

Realização:



Apoio:



B (40 Mg/ha ⁻¹)	5,90a	5,53a	4,07b
P (0 Mg/ha ⁻¹)	4,68b	4,48b	4,45b
P (6 Mg/ha ⁻¹)	5,890a	5,81a	4,06b

Fonte: Próprio autor (2022).

Tabela 3- Valores médios do teor de magnésio da folha, raiz e bulbo da cultura da cebola no Nitossolo.

Tratamento	Teor Magnésio		
	Folha	Raiz	Bulbo
RH (60%)	3,71b	2,25b	2,72b
RH (90%)	3,79a	2,51a	3,52a
B (0 Mg/ha ⁻¹)	3,716b	2,17b	2,86b
B (20 Mg/ha ⁻¹)	3,75b	2,35ba	3,12b
B (40 Mg/ha ⁻¹)	3,77b	2,60a	3,37b
P (0 Mg/ha ⁻¹)	3,69b	2,37b	2,79b
P (6 Mg/ha ⁻¹)	3,80a	2,38b	3,45a

Fonte: Próprio autor (2022).

4 DISCUSSÃO

De acordo com Rosa (2020), a cebola é sensível ao déficit hídrico, necessita de boa disponibilidade de água no solo e irrigações frequentes para o seu bom desenvolvimento. No entanto, os bulbos não apresentaram significância. Na cultivar Bola precoce, observa-se maior acúmulo de Ca nas folhas em relação aos bulbos, indicando a baixa mobilidade desse nutriente na planta.

Observou-se aumento significativo do Mg na folha, raiz e bulbo da cebola com a aplicação de 90% da CV, cujas médias seguidas por letras distintas na Tabela 3. Houve também aumento do Mg na raiz em relação a dose mais elevada do biocarvão 40 Mg/ha⁻¹. A cobertura morta influenciou positivamente na folha e bulbo, as médias apresentam diferença entre as letras. O Mg foi o nutriente menos absorvido na planta, com uma concentração total de 22,74 g/kg⁻¹. A demanda de Mg na bulbificação ocorre devido ao acúmulo de açúcares no vacúolo de órgãos de reserva ser dependente do Mg e estimulado pelo K (Engels *et al.*, 2012).

5 CONCLUSÃO

O Ca foi o nutriente mais absorvido pela planta de cebola, a folha teve teores de cálcio significativos em relação a restrição hídrica e a palha. A raiz teve significância com a cobertura morta e os bulbos não apresentaram significância.

Realização:



Apoio:



O Mg foi o nutriente menos absorvido na planta, a folha, raiz e bulbo tiveram efeito significativo na restrição hídrica.

Os resultados mostram que a aplicação das doses mais altas do biocarvão associados com a restrição hídrica a 90% da CV com a cobertura morta promoveram maiores teores de Ca e Mg na cebola. Assegurando que o biocarvão sendo utilizado como um condicionador no solo, acelera o crescimento da planta, aumenta a concentração dos macronutrientes. Assim como, a maior quantidade de água juntamente com a palha interfere significativamente no desenvolvimento e crescimento da cultura. O uso do biocarvão com a palha podem ser usados como soluções viáveis para aumentar a biomassa da cebola. No entanto, outras dosagens de biocarvão ainda precisam ser pesquisadas para testar se pode ocorrer aumento no desenvolvimento da cultura.

REFERÊNCIAS

ENGELS, C; KIRKBY, E; WHITE, P. Mineral nutrition, yield and source-sink relationships. In: MARSCHNER, H (ed). **Mineral nutrition of higher plants**. 3 ed. San Diego: Academic Press. p.85-133, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2011.

HAN, L. *et al.* Biochar's stability and effect on the content, composition and turnover of soil organic carbon. **Geoderma**, v. 364, p. 114-184, 2020.

KISHOR, S. *et al.* Effect of spacing and different cultivars on growth and yield of onion under lucknow conditions. **International Journal of Pure & Applied Bioscience**, v. 5, n. 4, p. 612-616, 2017.

KUMAR, A. *et al.* Seasonal incidence of major insect pests of onion in relation to biotic and abiotic factors. **Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences**, v. 6, n. 1, p. 201-205, 2017.

RAZZAGHI, F.; OBOUR, P.B.; ARTHUR, E. Does biochar improve soil water retention? A systematic review and meta-analysis. **Geoderma**, v. 361, p. 114055, 2020.

ROSA, P. H. L. **Características agrônômicas de genótipos de cebola em clima tropical de baixa altitude**. 2020. Monografia. Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi – Curso de Agronomia, 2020.

WANG, D.Y. *et al.* Impact of biochar on water retention of two agricultural soils-A multi-scale analysis. **Geoderma**, 340, 185–191, 2019.

Realização:



Apoio:

