

RESPOSTA DA CULTURA DA CEBOLA A ADIÇÃO DE MANGANÊS EM NITOSSOLO BRUNO

**Claudinei Kurtz¹; Fábio Satoshi Higashikawa¹; Paulo Antônio de Souza Gonçalves¹;
Renata Sousa Resemde¹; Cristiano Mora¹.**

¹EPAGRI – Estação Experimental de Ituporanga, Estrada Geral Lageado Águas Negras, Nº 453, Ituporanga, Santa Catarina, C.P. 121 – CEP 88400-000, Fone: (47) 3533-8822. e-mail: kurtz@epagri.sc.gov.br

INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina (SC) é o maior produtor nacional de cebola. Atividade tipicamente conduzida por agricultores familiares, responsável por significativa geração de renda e emprego no meio rural. A disponibilidade de micronutrientes às plantas é afetada por vários fatores, incluindo o pH do solo, material de origem, teor de matéria orgânica, textura, mineralogia, interação entre alguns elementos químicos, intensidade de uso do solo e espécie vegetal, entre outros (Kurtz & Ernani, 2010). A adição excessiva de fertilizantes, principalmente contendo nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), o uso de corretivos de acidez em excesso ou mal incorporado, o monocultivo e ausência de rotação de culturas são práticas comuns nas regiões cebolicultoras de Santa Catarina. Estas práticas vêm contribuindo para elevar os custos de produção e os desequilíbrios nutricionais, com aparecimento cada vez mais frequentes de sintomas de deficiência micronutrientes, principalmente de manganês (Mn), zinco (Zn) e de boro (B) (Kurtz & Ernani, 2010). Além disso, a elevação dos tetos de produtividade da cultura da cebola que praticamente dobrou nos últimos 20 anos como também das demais culturas em sucessão ou em rotação com a cebola tem aumentado a extração e exportação destes nutrientes do solo, necessitando de reposição dos mesmos. Apesar disso, os resultados de pesquisas relacionados à fertilidade do solo e à nutrição de plantas focados em micronutrientes para a cultura da cebola são ainda escassos e insuficientes tanto na região como no restante do país. Para o Mn não há recomendações atuais com base nos teores críticos de Mn no solo ou tecido foliar. As decisões de uso são geralmente com base no histórico de áreas que

apresentaram deficiência, podendo desse modo levar a aplicações desnecessárias ou a correção somente quando as plantas apresentarem sintomas de deficiência, momento em que já pode ocorrer prejuízos ao rendimento da cultura da cebola. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi determinar nível crítico de manganês no solo em casa de vegetação e verificar efeito deste nutriente no rendimento de cebola.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o alcance do objetivo proposto foi conduzido um experimento em casa de vegetação na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, localizada no município de Ituporanga, SC, tendo como coordenadas geográficas aproximadas a latitude de 27°38'S, longitude de 49°60'W e altitude de 475 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cfa.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com o solo Nitossolo Bruno (Embrapa, 2006) proveniente da região produtora de cebola do Meio-Oeste catarinense no município Lebon Regis, SC. A análise de solo da camada de 0 a 20 cm apresentou os seguintes valores: Argila 43%; pH-água: 6,4; pH-SMP: 6,6; P: 32 mg/dm³; K: 176 mg/dm³; M.O.: 4,5 %; Ca: 15,3 cmolc/dm³; 7,6 cmolc/dm³; Al: 0,0 cmolc/dm³; Cu: 4,3 mg/dm³; Zn: 2,3 mg/dm³; Fe: 73 mg/dm³ e Mn: 3,0 mg/dm³; Os tratamentos foram 5 doses de Mn via solo usando como fonte o sulfato de manganês (0, 5, 10, 20 e 40 kg ha⁻¹ de Mn), um tratamento com adição foliar de Mn (Sulfato de Mn a 1% aplicado quinzenalmente). O experimento foi implantado em junho e a colheita realizada em novembro de 2022. Cada vaso foi adicionado 7 kg de solo (base seca) e realizado calagem para pH 6,5 e adubação com N, P, K, S, Zn, B, Cu e Mn conforme cada tratamento. Os nutrientes N e K foram complementados em cobertura. O delineamento foi inteiramente casualizado com 3 repetições. Cada vaso foi cultivado 3 plantas (semeadas diretamente no vaso) de cebola da cultivar SCS 373 Valessul. O solo foi coletado e analisado logo após a colheita dos bulbos. Para análise estatística foi realizada análise de variância (ANOVA) e aplicado teste de comparação de médias (Tukey $p \leq 0,05$) para comparação entre os tratamentos com níveis de Mn e o tratamento foliar; o efeito das doses de Mn foi avaliado

por meio de análise de regressão, sendo selecionada aquela equação com significância ($p \leq 0,05$) e maior coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se um aumento significativo no rendimento de bulbos e nos teores de Mn no solo em função da adição de doses de Mn via solo e foliar (Figura 1). O rendimento de bulbos por vaso aumentou de forma quadrática passando de 690,7 g na testemunha sem adição de Mn, para um máximo de 817,3 g na dose de máxima eficiência técnica estimada em 25,45 kg de Mn ha^{-1} (Figura 1A). Isso representa um incremento de 18,4% no rendimento de bulbos pela adição deste nutriente ao solo. No tratamento com a adição de Mn via foliar o rendimento foi de 786,4 g vaso^{-1} , o que representa um incremento de 13,9 % em relação ao tratamento testemunha e não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos que receberam adição de Mn via solo, independente da dose. Bühner et al. (1996) também obtiveram aumentos na produtividade de cebola com aplicação de sulfato de manganês tanto ao solo quanto por meio de pulverizações foliares em Ituporanga, SC. Os melhores resultados ocorreram com pulverizações foliares nas concentrações de 1 e 0,5 % ou com 8 kg ha^{-1} de sulfato de Mn adicionado ao solo. Resultados similares foram obtidos em outras áreas da região que apresentavam sintomas de deficiência de Mn (BOING et al., 1996). El-Tohamy et al. (2009) avaliaram o efeito de aplicações foliares com Mn, Zn e Fe na cultura da cebola, em solo arenoso, e obtiveram incrementos no diâmetro dos bulbos, no peso de bulbos frescos e na produtividade total para os três nutrientes, nas duas safras avaliadas. No entanto, em trabalhos de pesquisa realizados por Kurtz et al. (2010) com o micronutriente Mn durante três safras em Ituporanga, SC, não se observaram efeitos positivos pela adição deste nutriente tanto via solo bem como via foliar. Entretanto, os teores de Mn nas áreas experimentais eram superiores a 16 mg dm^{-3} , ou seja, bem superior ao teor considerado alto para solos da região Sul do Brasil que é de 5 mg dm^{-3} (CQFS-RS/SC, 2016).

Para a variável teor de Mn no solo também se verificou um aumento de forma quadrática dos teores deste elemento no solo em função da adição de doses crescentes deste nutriente ao solo (Figura B). O teor de Mn passou de 2,1 mg kg^{-1} no tratamento testemunha para 4,1 mg kg^{-1} no tratamento 5 com a dose máxima de 40 kg ha^{-1} . O tratamento foliar também apresentou

incremento nos teores de Mn no solo com média de $3,9 \text{ mg dm}^{-3}$, não diferindo dos tratamentos 4 e 5. Isso ocorre em função da adição do nutriente durante as pulverizações foliares que também atingem o solo. Em experimentos realizados por Kurtz et al. (2010), a aplicação de Mn, independentemente do método de aplicação (ao solo ou nas folhas), também não influenciou o teor de Mn no solo e nas folhas de cebola, à exceção do teor de Mn no solo em uma das três safras avaliadas (2008/2009). Nesta safra, os teores de Mn no solo aumentaram linearmente com o aumento das doses de Mn aplicadas ao solo. Considerando a dose estimada para o rendimento de máxima eficiência técnica que foi de $25,45 \text{ kg ha}^{-1}$, o teor de Mn solo equivale a $3,02 \text{ mg dm}^{-3}$, considerado neste caso, o teor crítico de Mn para este solo.

CONCLUSÕES

O rendimento de bulbos aumentou com a adição de Mn tanto via solo como foliar. A dose de máxima eficiência técnica foi estimada em $25,45 \text{ kg de Mn ha}^{-1}$ que promoveu um incremento de 18,4 % na produção de bulbos. A aplicação de Mn via foliar a 1%, pulverizado quinzenalmente, também promoveu aumento no rendimento e foi similar aos tratamentos com Mn via solo. A adição de Mn via solo aumentou de forma quadrática os teores de Mn no solo. O teor crítico de Mn no solo para o rendimento máximo foi $3,1 \text{ mg dm}^{-3}$. O tratamento foliar também apresentou incremento nos teores de Mn no solo.

AGRADECIMENTOS

À FAPESC pelo apoio financeiro (FAPESC TO2021TR00136) e toda equipe da Estação Experimental de Ituporanga que colaborou na execução deste projeto.

REFERÊNCIAS

- BOING, J.; WERNER, H. & DEBARBA, J.F. Unidade de observação de adubação de manganês na cultura da cebola no município de Imbuia (SC). In: REUNIÃO DE PESQUISA DA CEBOLA NO MERCOSUL, Ituporanga, 1996. Anais. Ituporanga, Epagri, 1996. p.56
- BÜHRER, R.R.; WERNER, H. & DEBARBA, J.F. Unidade de observação de adubação de manganês na cultura da cebola. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA CEBOLA NO MERCOSUL, Ituporanga, 1996. Anais. Ituporanga, Epagri, 1996. p.55.

CQFS - RS/SC. Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11. ed. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.

EL-TOHAMY, W.A.; KHALID, A.K.; EL-ABAGY, H.M.; ABOU-HUSSEIN, S.D. Essential oil, growth and yield of onion (*Allium Cepa* L.) in response to foliar application of some micronutrients. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3:2001-2005, 2009.

EMBRAPA 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 306p.

KURTZ, C.; ERNANI, P.R. Produtividade de cebola influenciada pela aplicação de micronutrientes. Revista Brasileira de Ciência do Solo 34: 133-142, 2010.

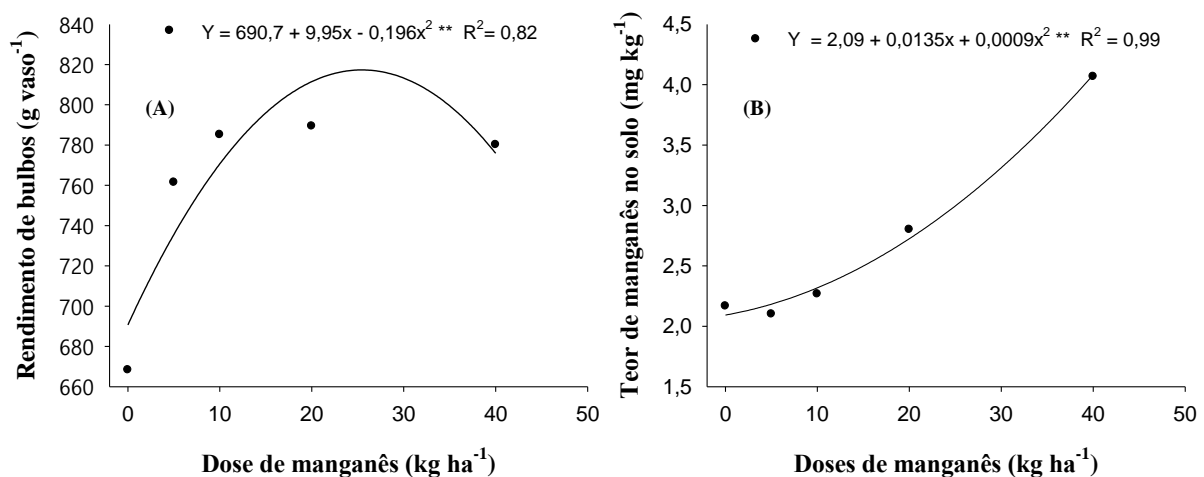


Figura 1. Rendimento de bulbos de cebola (A) e teor de Manganês (Mn) no solo em função da adição de doses crescentes de Mn.