

Zinco e aminoácidos na produção e estado nutricional da alfafa cultivada em Neossolo Quartzarênico distrófico

RIBEIRO, J.O.¹; SANTOS, R.H.D.P.¹; MOREIRA A.²; MORAES, L.A.C.² | ¹Universidade Estadual de Londrina juliana_or88@hotmail.com; ²Embrapa Soja

Introdução

O zinco (Zn) juntamente com o boro (B), são os micronutrientes que mais afetam a produção de plantas cultivadas nas regiões dos trópicos (MALAVOLTA, 2006). A absorção do Zn ocorre, preferencialmente, como cátion bivalente, sendo constituinte de várias enzimas que atuam como constituinte ou ativador. Este elemento está diretamente envolvido no metabolismo do nitrogênio (N), participa da fotossíntese, respiração, síntese de aminoácidos e proteínas e no controle hormonal (AIA). A carência causa diminuição do florescimento, produção de matéria seca e frutificação, além da formação de internódios curtos e baixo desenvolvimento do sistema radicular. Em solos com baixo teor de Zn disponível, a alfafa apresenta em condições de clima temperado com altos teores de matéria orgânica, habilidade de acumular e liberar o Zn disponível no solo, fato não observado em outras plantas. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito das doses de Zn com e sem aplicação foliar de aminoácidos na produção, fertilidade do solo, parâmetros fisiológicos, estado nutricional e eficiência de uso de Zn na alfafa.

Material e Métodos

O experimento foi realizado condições de casa de vegetação da Embrapa Soja, localizado no Município de Londrina, Estado do Paraná. Utilizou-se um Neossolo Quartzarênico distrófico, de textura arenosa [870

g kg⁻¹ de areia, Zn (Mehlich 1) = 0,4 mg kg⁻¹ e Zn (extrator DTPA-TEA) = 0,3 mg kg⁻¹]. Empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro doses de Zn (0, 4, 8 e 16 mg kg⁻¹ de solo) e duas doses de aminoácidos aplicadas 30 dias após a germinação. Solo dos vasos foi mantido a 70% do valor total de poros (VTP). Três meses após o plantio, foram realizados, na altura de 10 cm da superfície do solo, três cortes consecutivos. As plantas foram moídas e determinados dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn. Antes de cada corte, foi determinado o teor de clorofila e, em seguida os parâmetros fisiológicos. Com a produção de matéria seca foram definidos os componentes de produção. Após o corte, foram retiradas amostras para determinação dos atributos químicos do solo. Foram realizadas a análise de variância, teste F e regressão e correlação a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A aplicação foliar dos aminoácidos não influenciou, na média dos três cortes, a produção de matéria seca da parte aérea (MSPA) da alfafa, havendo efeito apenas das doses de Zn (Figura 1). Os AAs aumentaram o teor de clorofila na planta, porém, não alterou a fotossíntese, condutância estomática, concentração de CO₂ e taxa respiratória, enquanto as doses de Zn influenciaram a fotossíntese e o teor clorofila, havendo interação entre esses dois fatores apenas no teor de clorofila (Tabela 1).

A fotossíntese correlacionou positivamente com a MSPA, com os maiores valores também observados na dose 4,0 mg kg⁻¹ de Zn. Em condições de deficiência de Zn a fotossíntese líquida é inibida, presumivelmente, devido ao distúrbio na estrutura do cloroplasto que inibiu a transferência fotossintética de elétrons. Independente do extrator (Mehlich 1 e DTPA-TEA), o teor de Zn no solo apresentou correlação com a produção de MSPA ($r = 0,99$, $p \leq 0,05$). Os dois extratores, em geral, comportaram de forma semelhante na determinação do Zn disponível no solo.

O valores de pH em CaCl_2 não foram influenciados pelos tratamentos e variaram de 5,4 a 5,6, ficando próximo dos indicados por Moreira e Fageria (2010) para obtenção da máxima produtividade estimada da alfafa. Na média das três amostragens de solo, os teores de P, Cu, Fe, Mn e K ficaram acima dos indicados adequados, enquanto os de Mg ficou na faixa média e o Ca e B dentro dos indicados como baixo e médio.

A aplicação de AAs alterou os teores de P, K, Mg e B na MSPA da alfafa, com reduções de 25,0%, 6,6%, 30,6% e 14,3%, respectivamente, na média das doses de Zn (Tabela 2). O incremento das doses de Zn diminuiu os teores de N na MSPA. Os teores de Zn na MSPA, independente da presença ou não de AAs, foram influenciados significativamente pelas doses de Zn. Na presença ou não de AAs, a eficiência agrônômica, fisiológica, utilização e de uso do Zn foram maiores nas menores doses de Zn e decresceram significativamente com o aumento da quantidade do nutriente aplicado no solo, sendo o inverso observado no índice de eficiência de Zn.

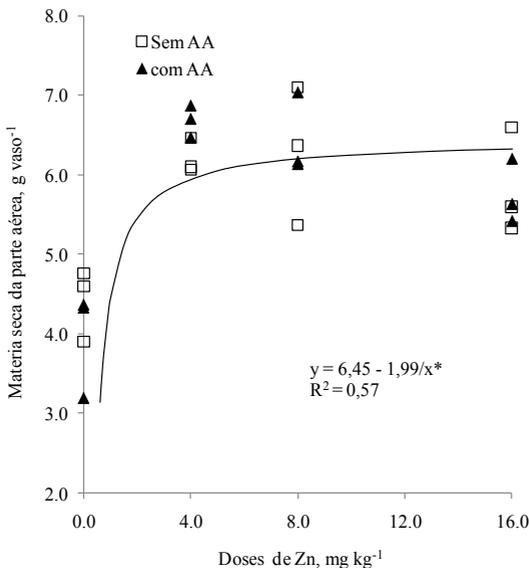


Figura 1. Produção de matéria seca da alfafa em função das doses de Zn com e sem aplicação de aminoácidos. Média dos três cortes. Significativo a 5% pelo teste F.

Tabela 1. Fotossíntese, Condutância estomática, concentração de CO_2 , taxa respiratória e clorofila em função das doses de Zn e a aplicação ou não de aminoácidos. Média dos três cortes da alfafa^{a,b}.

Doses de Zn	Fotossíntese $\text{mmol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$		Condutância estomática $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$		Concentração de CO_2 $\text{mmol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$		Taxa Respiratória $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$		Clorofila mg m^{-2}	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
0	7,272	6,180	0,236	0,257	295,414	322,521	2,317	2,820	261,29	254,05
4	9,600	10,183	0,172	0,215	232,502	230,868	3,259	3,103	267,35	340,58
8	8,581	9,228	0,285	0,191	307,245	275,592	3,261	2,601	264,06	331,66
16	8,416	9,199	0,232	0,182	287,780	260,821	2,790	2,556	286,34	356,15
Média	8,468	8,697	0,231	0,211	280,735	272,450	2,906	2,770	269,76	320,61
Teste F										
Aminoácidos (a)	NS		NS		NS		NS		*	*
Doses (b)	*		NS		NS		NS		*	*
a*b	NS		NS		NS		NS		*	*
CV (%)	11,31		28,96		16,98		25,26		14,31	

* significativo a 5% pelo teste F. ^{a,b} não significativo. CV: coeficiente de variação.

Tabela 2. Teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn na matéria seca em função das doses de Zn e a aplicação ou não de aminoácidos. Média dos teores obtidos nos três cortes da alfafa a,b,c.

Doses de Zn	g kg ⁻¹				mg kg ⁻¹						
	N	P	K	S	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0	21,7	4,2	35,8	3,6	7,8	2,9	58,6	7,9	80,1	111,3	20,0
4	19,4	3,9	37,9	4,3	7,8	2,7	60,9	7,2	72,5	111,4	29,0
8	18,3	3,6	37,5	3,8	7,5	2,5	62,9	7,9	90,9	117,5	45,5
12	19,3	3,6	37,0	4,3	9,4	3,2	73,3	8,3	91,5	165,0	96,4
Média	19,7	3,8	37,0	4,0	8,1	3,8	63,9	7,8	83,8	126,3	47,7
	Sem aminoácidos										
0	24,3	3,8	32,7	2,7	6,5	2,2	51,6	5,7	76,5	74,7	13,3
4	20,4	3,5	36,2	3,6	8,2	2,7	61,4	9,1	90,8	126,9	34,5
8	20,7	3,7	35,8	3,0	7,1	2,3	54,8	6,3	69,5	111,1	34,3
12	18,1	2,9	33,7	2,9	6,2	3,2	51,4	5,6	87,9	85,0	66,8
Média	20,9	3,5	34,6	3,1	7,0	2,6	54,8	6,6	81,2	99,3	37,2
	Com aminoácidos										
Teste F											
AA (a)	NS	*	*	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS
Doses (b)	*	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
a*b	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	11,18	10,42	4,13	12,14	21,61	15,17	13,04	19,89	26,17	34,29	21,53

a * significativo a 5% pelo teste F. b NS não significativo. c AA: aminoácidos, CV: coeficiente de variação.

Referências

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2010. 560p.

MOREIRA, A.; FAGERIA, N.K. Liming influence on soil chemical properties, nutritional status and yield of alfalfa grown in acid soil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.1231-1239, 2010.