



Influência do Níquel na Absorção de Potássio pelo Feijoeiro⁽¹⁾.

Mateus Olímpyo Tavares de Ávila⁽²⁾; Maria Ligia de Souza Silva⁽³⁾; Cleber Lázaro Rodas⁽⁴⁾; Larissa Angelidis⁽⁵⁾; Valdemar Faquin⁽³⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq e FAPEMIG.

⁽²⁾ Mestrando na Universidade Federal de Lavras; Lavras, Minas Gerais; mateusolimpyo@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor no Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras; Lavras, Minas Gerais; ⁽⁴⁾ Pós-Doutorando na Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais; ⁽⁵⁾ Graduanda em agronomia na Universidade Federal de Lavras; Lavras, Lavras, MG.

RESUMO: A cultura do feijão é de suma importância no Brasil, por sua relevância na economia das regiões produtoras e na alimentação da população. A produtividade observada no país ainda é baixa, principalmente por negligências na nutrição mineral da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do Ni na absorção do K em plantas de feijão. O experimento foi conduzido no Departamento de Ciência de Solos da Universidade Federal de Lavras, em casa de vegetação. Foi utilizado um Latossolo Vermelho distrófico (LVdf) coletado na camada de 0 a 20 cm. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco doses de Ni e três repetições. A regressão entre as doses de Ni foi significativa para a produção de massa seca das folhas diagnósticas, ajustando-se ao modelo polinomial. Doses de Ni próximos a 3 mg dm⁻³ houve aumento do teor de K, influenciando proporcionalmente o acúmulo de K nas folhas diagnósticas. Doses superiores a 4,48 mg dm⁻³ possivelmente, apresentou efeito fitotóxico.

Termos de indexação: *Phaseolus vulgaris*, Nutrição de plantas, interação iônica.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*), possui grande importância para a agricultura brasileira, por sua relevância na dieta da população, e por ser o Brasil um dos maiores produtores e consumidores de feijão do mundo. Apesar disto, a produtividade média observada é baixa, em torno de 910 kg/ha (CONAB, 2014). Um dos fatores que tem contribuído para essa realidade é a negligência quanto à nutrição mineral, principalmente no que diz respeito aos micronutrientes.

O potássio (K) é exigido pelo feijoeiro em quantidades relativamente elevadas, menores apenas que as de N. Além disso, a quase totalidade

do K é absorvida pelo feijoeiro até 40-50 dias após a emergência. Esses são fatores que indicariam alto potencial de resposta ao K aplicado (Rosolem, 1996)

O K participa da translocação dos carboidratos sintetizados no processo fotossintético, da síntese proteica e da ativação enzimática, sendo em que em casos de deficiência algumas plantas passam a acumular carboidratos solúveis e reduzem o acúmulo de amido e compostos nitrogenados (Marchner, 1995).

Sua alta mobilidade permite seu movimento rápido da célula ou de tecidos mais velhos de planta para os tecidos de desenvolvimento recente e para órgãos de armazenagem. A falta de potássio para atender as necessidades de todas as partes da planta diminui o crescimento e sujeita as culturas ao aumento de doenças, quebra de talos ou ramos e susceptibilidade a outras condições de estresse.

A resposta de uma cultura ao K depende, em grande parte, do nível em que se encontra a nutrição nitrogenada. Assim, quanto maior o suprimento de N, maior o aumento de produtividade devido ao K, de modo que a possibilidade de interação desses dois nutrientes é reconhecida há muito tempo (Murphy, 1980; Dibb & Thompson Junior, 1985).

O nitrogênio (N) é um dos nutrientes requeridos em maior quantidade pelas plantas e sua disponibilidade é um dos fatores mais importantes nos processos de crescimento e de desenvolvimento da planta, pois se apresenta como o nutriente de maior impacto na produção e na qualidade de grãos. Esse nutriente é indispensável para a formação de proteínas, aminoácidos, polipeptídeos entre outros compostos (Magalhães, 1979).

O Ni era tido como elemento não essencial e tóxico às plantas. No entanto, após diversos estudos, comprovou-se sua essencialidade,



demonstrada por Dixon et al. (1975), Eskew et al. (1983, 1984) e Brown et al. (1987). O Ni é importante catalisador de muitas enzimas fundamentais em rotas bioquímicas em vegetais, afetando a ciclagem de C e N e também dos metabólitos secundários (Krajewska, 2009; REIS et al. 2011).

Esse elemento faz parte da urease, uma enzima cuja função é quebrar moléculas de ureia, produzidas pela amida arginina sob ação da enzima arginase. Outro fator importante é a ação direta do Ni na fixação biológica do N, por ser constituinte da enzima hidrogenase, como também pelo fato do transporte do N, neste caso, ser realizado por ureídeos. Isso destaca a importância do Ni no metabolismo das plantas, principalmente em leguminosas. Após entrar em contato com a raiz, o Ni é absorvido, principalmente por processo ativo, bem como por difusão passiva (Yusuf et al., 2011).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do Ni na absorção de K pelo feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG. Foi utilizado um Latossolo Vermelho distrófico (LVdf), coletado na profundidade de 0 a 20 cm. O experimento foi instalado em blocos inteiramente casualizados, sendo 5 doses de Ni (0, 1, 2, 4, 8 mg dm⁻³) aplicados ao solo e 3 repetições por tratamento, totalizando 15 vasos. A fonte de Ni utilizada foi sulfato de níquel. O Ni foi incubado 40 dias antes do plantio no intuito de garantir tempo o suficiente para a ocorrência das reações de adsorção. A correção da acidez e adubação com macro e micronutrientes foi realizada com o objetivo de atender a demanda da cultura seguindo as recomendações presentes no manual de recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª aproximação (1999). As doses de N e K e P foram de 100, 60 e 75 mg dm⁻³ respectivamente. Foi utilizada a cultivar BRS Cometa que apresenta porte ereto com boa resistência ao acamamento e ciclo reduzido (média de 78 dias, da emergência à maturação fisiológica), conduzida em vasos de 4 dm³. No estádio R1 foi

coletada a folha diagnóstico seguindo as recomendações do Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes (EMBRAPA, 2009). A análise química do tecido vegetal seguiu a metodologia descrita em Malavolta et al. (1997). Os dados obtidos de matéria seca, teor e acúmulo de K, ambos obtidos da folha diagnóstico, foram submetidos a análise de variância e de regressão no programa estatístico SISVAR.

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos do solo.

pH	K	P	Ca	Mg	Al	H+Al
		- mg/dm ³ -		-----cmol/dm ³ -----		
5,6	56	0,8	1,2	0,2	0,5	6,3
SB	t	T	V	m	P-rem	
		----- cmol _c /dm ³ -----		----- % -----		mg/L
1,54	2	7,8	19,7	24,5	7,6	
Zn	Fe	Mn	Cu	B	S	
----- mg/dm ³ -----						
0,7	37,2	19,9	2,7	0,4	13,1	
M.O.		Argila	Silte	Areia		
		----- dag/kg -----				
3,1		720	110	170		

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A regressão entre as doses de Ni foi significativa para a produção de massa seca das folhas diagnósticas das plantas de feijão, com ajustes ao modelo polinomial (Figura 2). Pela análise de regressão, verifica-se que a equação de segundo grau foi a que melhor se ajustou.

Até próximo a 3 mg dm⁻³ de Ni, houve aumento do teor de K, influenciando proporcionalmente o acúmulo de K nas folhas diagnósticas.

O Ni sendo um constituinte estrutural da enzima urease, a qual é responsável pela assimilação do N proveniente do metabolismo celular, pode ter otimizado a utilização de N pelas plantas. O fato do N interagir com o K por sinergismo, pode explicar o aumento do mesmo nas folhas diagnóstico (Murphy,



1980; Dibb & Thompson Junior, 1985; Farinelli et. al, 2003).

Em doses superiores a 4,48 mg dm⁻³, o Ni pode ter se tornado tóxico as plantas, ocasionando redução do teor de K, redução da massa seca e conseqüentemente, do acúmulo de K nas folhas diagnóstico, sendo que antes da redução da massa seca, observa-se na Figura 1 que houve redução na absorção de K.

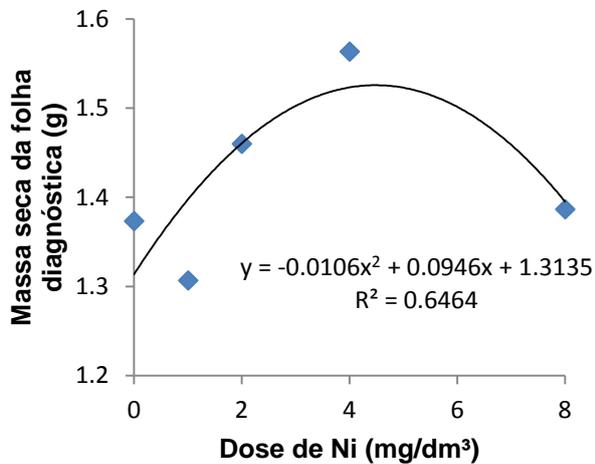


Figura 1 - Produção de massa seca da folha diagnóstica em função das doses de níquel e nitrogênio.

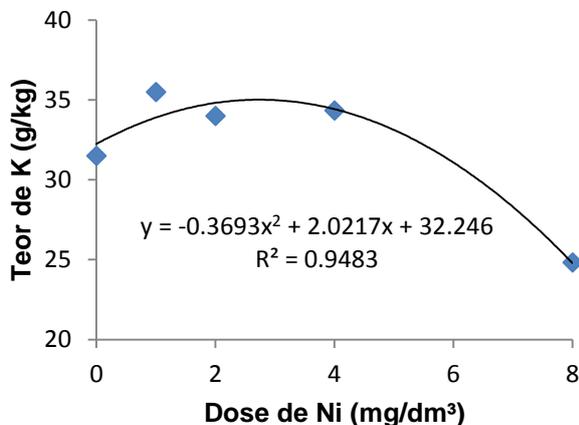


Figura 2 - Teor de potássio na folha diagnóstica em função das doses de níquel e nitrogênio.

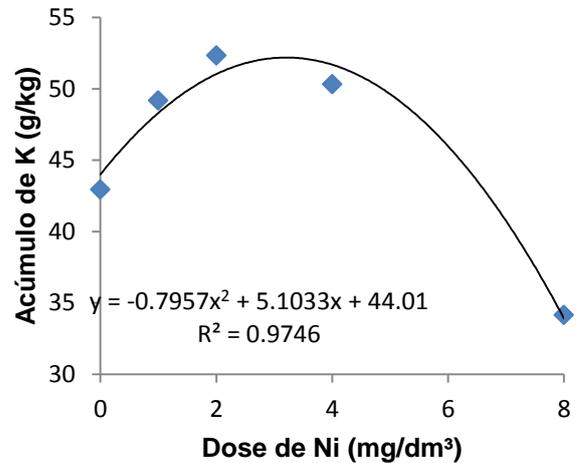


Figura 3 - Acúmulo de potássio da folha diagnóstica em função das doses de níquel e nitrogênio.

CONCLUSÃO

O Ni influenciou a absorção de K pelo feijoeiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da instituições de fomento CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BROWN, P. H.; WELCH, R. M.; CARY, E. E. Nickel: a micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiology*, v. 85, n. 3, p. 801-803, 1987.

CONAB – Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2013/2014 – Décimo Segundo Levantamento – Julho de 2014 . Disponível em <http://www.conab.gov.br>. Data de acesso em : 05/04/2015.

DIBB, D.W.; THOMPSON JUNIOR, W.R. Interaction of potassium with other nutrients. In: MUNSON, R.D. (Ed.). *Potassium in agriculture*. Madison: ASA; CSSA; SSSA, 1985.p. 515-533.

DIXON, N.E.; GAZZOLA, C.; BLAKELEY, R.L. & ZERNER, B. Jack bean urease (EC 3.5.1.5) a metalloenzyme: simple biological role for nickel. *Journal of the American Chemical Society*, 97(14):4131-4133, 1975.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília, EMBRAPA Informações Tecnológicas, 2009.



ESKEW, D. L.; WELCH, R. M.; CARY, E. E. Nickel: an essential micronutrient for legumes and possibly all higher-plants. *Science*, v. 222, n.4624, p. 621-623, 1983.

ESKEW, D. L.; WELCH, R. M.; NORVELL, W. A. Nickel in higher plants: further evidence for an essential role. *Plant Physiology*, v. 76, n. 3, p. 691-693, 1984

FARINELLI, A. L.; FORNASIERI FILHO, D.; PENARIOL, F. G.; BORDIN, L.; LEMOS, L. B. Influência da adubação nitrogenada e potássica nos componentes de produção de arroz de terras altas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto Anais... Ribeirão Preto: Sociedade Brasileiro de Ciência do Solo, 2003. 1 CD-ROM.

KRAJEWSKA, B. Ureases I. Functional, catalytic and kinetic properties: A review. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, v. 59, p. 9 - 21, 2009.

MAGALHÃES, J. C. A. J. Calagem e adubação para trigo na região do cerrado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, n. 50, p. 23-28, 1979.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2ed. Piracicaba > POTAFOS, 1997. 319p.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. London: Academic Press, 1995. 889 p.

MURPHY, L.S. Potassium interactions with other elements. In: POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE. Potassium for agriculture: a situation analysis. Atlanta, 1980. p. 183-209.

REIS, A. R. dos et al. Influence of nitrogen fertilization on nickel accumulation and chemical composition of coffee plants during fruit development. *Journal of Plant Nutrition*, Philadelphia, v. 34, p. 1853 - 866, 2011.

ROSOLEM, C.A. Calagem e adubação mineral. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Ed.) *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafós, 1996. cap.4., p.353-385.

STROMBERGER, J.A.; TSAI, C.Y.; HUBER, D.M. Interactions of potassium with nitrogen and their influence on growth and yield potential in maize. *Journal of Plant Nutrition*, New York, v. 17, n. 1, p. 19-37, 1994.

YUSUF, M. FARIDUDDIN, Q.; HAYAT, S.; AHMAD, A. Nickel: An overview of uptake, essentiality and toxicil in plants. *Bulletin of Enviromental Contamination and Toxicolog*, v. 86, p. 1-17, 2011.

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015