

Massa seca e conteúdo de nutrientes em *Curcuma longa* L. Após adubação com macro e micronutrientes

Virginia Damin⁽²⁾; Karla Rennyellen Santos Ferreira⁽³⁾; Katiuchia Pereira Takeuchi⁽⁴⁾, Celso José de Moura⁽⁴⁾; Camila de Souza Queiroz⁽⁵⁾; Fernando Yamada Arantes⁽³⁾;

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos do SEBRAE e Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO ⁽²⁾Professora, Dep. de Ciência do Solo, Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO; virginiadamin@gmail.com, ⁽³⁾Bolsista PIBIC/CNPq, Dep. de Ciência do Solo, Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO; karlaferreira.agro@gmail.com; fernando_y_arantes@hotmail.com; ⁽⁴⁾Professor, Setor de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO; katiuchia.takeuchi@gmail.com; celsojose@gmail.com. ⁽⁵⁾Doutoranda do PPGA em Agronomia, Área de concentração: Solo e Água, Escola de Agronomia, UFG, Goiânia, GO; camila.agro.ufg@gmail.com.

RESUMO: A produção de massa seca do açafrão pode ser aumentada pela aplicação de macro e micronutrientes. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da adubação com NPK e micronutrientes na produção de massa seca e no conteúdo de micronutrientes em plantas de açafrão (*Curcuma Longa* L.). O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, em delineamento inteiramente aleatorizado (DIA), com 7 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos utilizados foram: 1-Testemunha, 2-NPK, 3-NPK + B, 4-NPK + Zn, 5-NPK +B+Zn, 6-NPK +Cu+Zn+B+Mn, 7-NPK + Cu+Zn+B+Mn+Si. A adubação com NPK aumentou a produção de massa seca e a absorção destes nutrientes pela planta, enquanto a aplicação de micronutrientes não afetou este parâmetro, mesmo quando houve maior absorção de micronutrientes.

Termos de indexação: açafrão, pigmentos naturais, nutrientes

INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) tem aumentado nos últimos anos, devido à demanda da indústria alimentícia por pigmentos naturais, dentre os quais, destaca-se a curcumina (Maia,1991; Rusig & Martins, 1992). Ainda, a presença de óleos essenciais de alta qualidade técnica e organoléptica (DUARTE et al. 1989), com características antioxidante e antimicrobiana (Pruthi, 1980), possibilitam a utilização da substâncias para fins medicinais e alimentícios.

A principal região produtora da cultura no país situa-se no estado de Goiás, na cidade de Mara Rosa; região composta por solos de alta fertilidade, da classe dos Nitossolos, associados a Latossolos, de baixa fertilidade natural, decorrente do elevado grau de intemperismo e material de origem pobre.

O aumento da demanda do produto tem resultado na utilização de áreas com solos de baixa fertilidade para produção do açafrão, o que tem ocasionado baixa produtividade da cultura e, como consequência, o abandono destas áreas pelos produtores; problema que pode ser facilmente resolvido por meio do manejo da adubação. No

entanto, existem poucas informações disponíveis com relação a demanda de nutrientes da cultura e sua relação com a produtividade obtida.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da adubação com NPK e micronutrientes na produção de massa seca e no conteúdo de micronutrientes em plantas de açafrão (*Curcuma Longa* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos e 8 repetições, totalizando 56 unidades experimentais. Os tratamentos avaliados foram: 1-Testemunha, 2-NPK, 3-NPK + B, 4-NPK + Zn, 5-NPK + B + Zn, 6-NPK + Cu + Zn + B + Mn, 7-NPK + Cu + Zn + B + Mn + Si.

Cada parcela foi constituída por um vaso, com capacidade para 15 L, preenchido com 16 kg de terra fina seca ao ar, proveniente de um Latossolos Vermelho distrófico típico, cujos atributos químicos e físicos são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Em 20 de dezembro de 2010, foi feita aplicação de calcário, na dose de 260 mg por vaso, segundo resultado obtido pelo método da saturação por bases. Na mesma data, o fertilizante NPK 2-30-10 foi aplicado na dose de 23 g, o que forneceu 3 g de P, 1,9 g de K e 0,5 g de N. Os solos permaneceram em incubação por um período de 25 dias, a umidade de 70% da capacidade máxima de retenção de água.

Após este período, dois rizomas foram plantados em cada vaso, realizando-se desbaste após 30 dias, para manutenção de uma planta por vaso. Aos 68 dias após o plantio, foi realizada a aplicação dos micronutrientes com auxílio de pulverizador pressurizado por CO₂, acoplado a uma barra de 2 metros de comprimento, contendo 4 bicos do tipo jato plano (XR 80.02), calibrada para volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. As caldas foram preparadas para concentração de 0,5%. As



fontes utilizadas foram sulfato de Cu, sulfato de Zn, Sulfato de Mn, Borax e o silicato de potássio.

Ao final do ciclo da cultura, a parte aérea foi cortada rente à superfície do solo; a massa de solo mais raízes foi separada por peneiramento. Posteriormente, procedeu-se a lavagem das folhas, para a retirada de possíveis fertilizantes aderidos a superfície externa da mesma, e da massa de raízes com os rizomas, para retirada da terra que permaneceu aderida. Após a pesagem dos rizomas, para determinação da massa fresca, subamostras das partes vegetais foram secas em estufa de circulação forçada, a 65°C, até massa constante, para determinação de massa seca.

O teor de macro e micronutrientes foi determinado na parte aérea das plantas. Para tanto, o material vegetal foi passado em moinho tipo Willey e, após preparo das amostras, foi determinado o teor de nutrientes, segundo Malavolta (1987).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e, quando da significância do teste de F, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($P=0,01$)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de NPK aumentou a massa seca do açafrão, no entanto, a adição de micronutrientes não afetou a massa seca das plantas (**Tabela 3**).

A quantidade absorvida de P e K foi maior nos tratamentos em relação à testemunha, como esperado (**Tabela 4**). Segundo Akamine et al., (2007) o K é o principal macronutriente envolvido no aumento do teor de curcumina no açafrão, seguido do P. Houve maior absorção de Ca somente no tratamento com NPK + B + Zn em relação à testemunha, sendo que os demais tratamentos não diferiram da mesma. A quantidade absorvida de magnésio não diferiu entre os tratamentos.

A quantidade absorvida de Fe não diferiu entre os tratamentos e a de Mn foi maior nos tratamentos em relação a testemunha (**Tabela 5**). O Zn foi maior nos tratamentos que receberam sua aplicação em relação a testemunha, sendo a única exceção o tratamento com Si, no qual o conteúdo de Zn foi menor que nos demais tratamentos e estatisticamente igual a testemunha.

CONCLUSÕES

A aplicação de NPK aumenta a produção de massa seca e a absorção destes nutrientes pelo açafrão. enquanto a aplicação de micronutrientes não afeta a massa seca, mesmo quando ocorre maior absorção destes nutrientes pela planta.

A aplicação de micronutrientes aumenta a síntese de curcumina em plantas de açafrão.

AGRADECIMENTOS

Ao SEBRAE pelo apoio financeiro na realização do trabalho e concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

Aos Laboratórios de Fertilidade e Microbiologia do Solo e de Análise de Alimentos da UFG por disponibilizar a estrutura física para o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

AKAMINE, H.; HOSSAIN, A.; ISHIMINE, Y, et al. Effects of Application of N, P and K Alone or in Combination on Growth, Yield and Curcumin Content of Turmeric (*Curcuma longa* L.). Plant Production Science, University of the Ryukyus - Japan, v.10, n.1, p.151-154, 2007.

DUARTE, R.D.; BOVI, O.A.; MAIA, N.B. Corantes - Programa de pesquisa do Instituto Agrônomo de Campinas. In: Seminário de corantes naturais para alimentos, 1. Campinas: ITAL, 1989. p.45-53.

LARA, W.H. Monografia de corantes naturais para fins alimentícios-padrões de identidade e qualidade. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1984, 47p.

MAIA, N.B. A cúrcuma como corante. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS, 2. Campinas, ITAL, 1991. p.65.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

PRUTHI, J.S. Spices and condiments: chemistry, microbiology, technology. New York: Academic Press, 1980. 434 p.

RUSIG, O. & MARTINS, M.C. Efeito da temperatura, do pH e da luz sobre extratos de oleoresina de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) e curcumin a. Revista Brasileira de Corantes Naturais, Viçosa, v.1, n.1, 1992, p.158-64.

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos de Plintossolo Pétrico concrecionário léptico. Goiânia, GO.

Solo	pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Al	Al+H	T	V	
	CaCl ₂	g kg ⁻¹	g dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³	%							
Latossolo	4,9	24	0,8	28	1,8	0,7	3,3	43,1	21,8	1,2	0,2	0,1	1,7	4,3	60,2	

M.O.: matéria orgânica; V: saturação por bases; T: capacidade de troca de cátions a pH 7,0.

Tabela 2 – Análise granulométrica do solo. Goiânia, GO.

Solo	Composição Granulométrica			Classe Textural
	Argila	Limo	Areia	
	g kg ⁻¹			
Latossolo	500,0	110,0	390	Textura argilosa

Tabela 3 – Massa seca da planta inteira (parte aérea, raízes e rizomas) de cúrcuma após aplicação de NPK e micronutrientes. Goiânia, GO.

Tratamentos	Planta inteira
	g por vaso
Testemunha	47,5 b
NPK	78,7 a
NPK + B	66,8 a
NPK + Zn	71,7 a
NPK + B + Zn	71,0 a
NPK + B+Zn +Cu+Mn	67,0 a
NPK + micronutrientes + Si	77,0 a
P	**
DMS	75,4
C.V.(%)	20,4

Tabela 4. Conteúdo de macronutrientes na parte aérea de açafrão após aplicação de macro e micronutrientes. Goiânia, 2011.

Tratamentos	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio
	-----mg vaso ⁻¹ -----			
Testemunha	23,6 b	239,4 b	211,8 b	166,1 a
NPK	77,6 a	1072,4 a	327,6 ab	200,1 a
NPK + B	74,3 a	1282,8 a	348,6 ab	188,3 a
NPK + Zn	68,0 a	1127,7 a	372,4 ab	188,0 a
NPK + B + Zn	73,5 a	1055,7 a	432,9 a	242,7 a
NPK + micronutrientes	68,3 a	1008,7 a	374,3 ab	216,2 a
NPK + micronutrientes + Si	57,7 a	869,6 a	379,2 ab	203,3 a
P	**	**	**	ns
DMS	27,3	436,2	209,1	140,5
C.V.(%)	18,7	19,9	26,0	30,4

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,01).
**significativo a 1% de significância, ns=não significativo.

Tabela 5. Conteúdo de micronutrientes na parte aérea de açafrão após aplicação de macro e micronutrientes. Goiânia, 2011.

Tratamentos	Ferro	Manganês	Zinco	Boro
	-----mg vaso ⁻¹ -----			
Testemunha	6,9 a	37,4 b	2,0 c	0,6 c
NPK	14,5 a	126,6 a	2,5 bc	1,5 bc
NPK + B	9,9 a	140,0 a	1,7 c	4,0 a
NPK + Zn	9,5 a	126,5 a	4,3 ab	1,5 bc
NPK + B + Zn	11,1 a	115,0 a	4,9 a	3,3 a
NPK + micronutrientes	10,5 a	116,3 a	4,5 ab	2,8 ab
NPK + micronutrientes + Si	8,7 a	103,8 a	1,9 c	2,8 ab
P	ns	**	**	**
DMS	8,4	58,9	2,0	1,4
C.V.(%)	36,0	23,4	28,2	26,4

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,01).
**significativo a 1% de significância, ns=não significativo.