



Teores de nutrientes na haste e vagens em função de arranjos de plantio de soja submetida a doses e formas de aplicação de fósforo ⁽¹⁾.

Mateus Aparecido Vitorino Gonçalves de Oliveira⁽²⁾; Pedro Afonso Couto Junior⁽³⁾; Adriane de Andrade Silva⁽⁴⁾; Regina Maria Quintão Lana⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do LABAS – ICIAG- UFU parte da dissertação do segundo autor.

⁽²⁾ Discente Agronomia UNITRI, Uberlândia - MG - pj-dm@hotmail.com; ⁽³⁾ Doutorando do programa de produção vegetal da UNESP Campus de Jaboticabal; ⁽⁴⁾ Professora; Universidade Federal de Uberlândia;

RESUMO: O conhecimento da absorção de nutrientes possibilita a realização de fertilizações corretas, principalmente em cultivos altamente adensados. O objetivo deste trabalho foi avaliar a absorção dos nutrientes em hastes e vagens sobre influência de doses de fósforo em diferentes sistemas de manejo de adubação (sulco e lanço), em arranjo espacial diferenciado (convencional e cruzado) na cultura da soja no estádio vegetativo V6 e R1. O experimento foi na Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia/MG. O solo é um Latossolo Vermelho. Realizou-se dois experimentos independentes, com dois arranjos de semeadura, o experimento 1, com arranjo convencional de soja e experimento 2 com arranjo cruzado. A sequência de absorção de nutrientes na haste da soja convencional e cruzada em V6 foi: K > N > Ca > Mg > S > P > Fe > B > Mn > Zn > Cu. A sequência de absorção na haste do estádio R1 seguiram as seguintes ordens: Ca > N > K > Mg > P > S > Fe > Mn > B > Zn > Cu para soja convencional, na soja cruzada : Ca > P > N > Mg > P > S > Fe > Mn > B > Zn > Cu. A sequência de absorção de nutrientes na vagem da soja convencional Ca > N > K > Mg > P > S > Fe > B > Mn > Zn > Cu e cruzada N > Ca > K > Mg > P > S > Fe > B > Mn > Zn > Cu.

Termos de indexação: marcha de absorção; arranjo convencional e cruzado; aplicação no sulco e a lanço.

INTRODUÇÃO

As folhas refletem melhor o estado nutricional das plantas para as variações ou a falta de determinados nutrientes. Porém todas as frações são importantes para a mobilização de nutrientes e reciclagem dentro do sistema solo-planta. As características de deficiência são perceptíveis em diferentes frações. O Nitrogênio, normalmente é mais perceptível nas folhas, em que observa-se as características de amarelecimento. Em relação ao P, observa-se que o crescimento reduzido em função da elevada translocação na planta, pode ser observado através não somente da observação da cor púrpura, que deve-se ao decréscimo da síntese

de proteína quando P é deficiente. Outras anormalidades na planta como caules finos, folhas pequenas, crescimento lateral limitado, também podem ser em função de deficiência de P. A deficiência de K pode causar hastes mais grossas, vagens que se abrem e aumento da incidência de doenças. Com a carência de Ca, são afetados os pontos de crescimento, bem como os meristemas apicais das hastes e das raízes, podendo ocorrer à morte da planta (Tanaka et al, 1993). Esse mesmo comportamento deve ser refletido nos demais macro e micronutrientes.

E nas vagens temos a exportação de nutrientes para os grãos. Sendo essa a grande porção de nutrientes que será exportado pela porteira. Uma das maneiras é a utilização racional de fertilizantes, mantendo o equilíbrio da planta, do solo e evitando poluições ambientais.

Baseando-se na extração da cultura da soja pode-se quantificar a adubação e a reposição nutricional do solo em função da eficiência do fertilizante, para manutenção da fertilidade e garantia do potencial produtivo da cultura. Enfim, para produzir 3000 kg ha⁻¹ de soja sem depreciar a fertilidade do solo, seria necessário repor, por hectare a 25 cada safra, 150 kg de N, 30 kg de P₂O₅, 9 kg de cálcio, 6 kg de Mg e 16 kg de S, segundo Oliveira Júnior et al. (2010).

Assim, objetivou-se avaliar os teores de nutrientes na haste sobre influência de doses de fósforo em diferentes sistemas de manejo de adubação (sulco e lanço), em arranjo espacial diferenciado (convencional e cruzado) na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Uberlândia - UFU Campus Uberlândia, na Fazenda Experimental Capim Branco, localizado no Município de Uberlândia -MG, localizada nas coordenadas 18° 53' 9" S; 48° 20' 38" W. O solo é um Latossolo Vermelho, com declividade suave a aproximadamente com 850.

Realizou-se dois experimentos independentes, com dois arranjos de semeadura, o experimento 1, com arranjo convencional de soja e experimento 2



com arranjo cruzado. No experimento 1, utilizou-se o arranjo convencional em que o plantio foi realizado com espaçamento entre linhas de 0,5 m, contendo 18 sementes por metro linear de soja. No segundo arranjo, utilizou-se plantio diferenciado em que o estande final da parcela apresentava o dobro de plantas do sistema convencional. A semeadura foi realizado de forma cruzada, ou seja, a semeadora realizou a semeadura no sentido norte/sul e logo após no sentido leste/oeste, duplicando o número de sementes de cada estande, aplicando a adubação apenas no sentido norte/sul.

A área útil total do experimento foi de 540 m². As parcelas continham 10 m de largura e 10 m de comprimento. Foram utilizadas doses crescentes de fósforo equivalente a: 0, 60, 120, 180, 240 kg ha⁻¹ de P₂O₅, da fonte superfosfato triplo (SFT) revestido com polímero (Kimcoat).

O experimento foi realizado na safra 2012/2013, a semeadura foi realizado no dia 14/11/2012, em que se utilizou a cultivar SYN 1080-RR da empresa Syngenta®, semeado no sistema de cultivo mínimo e aplicou-se a dose única no plantio de 100 kg ha⁻¹ de K₂O, sendo utilizada a fonte de cloreto de potássio (58% K₂O) revestida com polímero (Kincoat)

Após a soja implantada realizaram-se todos os tratamentos culturais, dessecação, semeadura, pós-emergente, tratamentos fitossanitários e a colheita.

Para a absorção de nutrientes, optou-se pela coleta e avaliação de três plantas por parcela, as quais foram consideradas a média de todas as mensurações, em função do experimento avaliar dois arranjos espaciais, em que no arranjo cruzado havia o dobro de plantas do sistema convencional, e o foco da absorção de nutrientes seria possível atender as exigências da cultura. Realizaram-se análises dos tecidos vegetativos de macro e micronutrientes das hastes, folhas e vagens, segundo metodologia descrita por EMBRAPA (2009), no estádio vegetativo V6 e R1.

Apresentamos os resultados quando houve efeito de dose através da realização das análises de regressão para as doses de fósforo aplicadas. Quando houve interação entre os fatores a discussão foi realizada com o uso do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo dos nutrientes na haste (**Tabela 1**), na soja convencional em V6, obteve comportamento diferente do obtido pelas folhas, sendo que quando se aplicou o fósforo a lanço, este acúmulo de nutrientes foi menor que quando a aplicação a sulco. Na haste (**Tabela 1**), não foi observado diferenças

significativas quanto aos diferentes manejos de aplicação do fertilizante, porém os dados coletados na fase reprodutiva (R1) da cultura, exceto para o cobre e ferro, os demais nutrientes resultaram maiores acúmulos quando aplicou as doses de P₂O₅ no sulco de plantio. No arranjo cruzado das plantas, a mesma obteve comportamento semelhante ao arranjo convencional, comparados em V6. Já na coleta em R1, o comportamento dos nutrientes foram diferentes em relação ao convencional, visto que exceto para o boro que houve uma interação significativa entre as doses e o manejo, os demais nutrientes não se diferiam em relação ao seus acúmulos na haste em função dos manejos adotados (aplicação no sulco e lanço).

Gonçalves (2012) observando os valores percentuais nas partes da planta inteira aos 100 dias após plantio, para cada nutriente, encontrou que para a formação das haste, a demanda de nutriente acumulado seguiu a seguinte ordem: Mn>Ca>Fe=Zn> Mg>Cu>N>K=S>P, diferindo na maioria dos nutrientes comparado a ordem encontrada neste experimento no estádio V6, que seguem na seguinte ordem Fe>B>Mn>Zn>K>N>Ca>Cu>Mg>S>P, e no estádio R1 Fe>Mn>B>Ca>N>K>Zn> Mg>Cu>P>S. Para o arranjo cruzado no estádio V6 e R1, a ordem de acúmulo, Fe>B>Mn>K>Zn>N>Ca>Cu>Mg>S>P; e Fe>Mn>Ca>B>N>K>Zn>Mg>Cu>P>S, o que também difere encontrado por Gonçalves (2012), porém, tem um comportamento semelhante a ordem de acúmulo observado do arranjo convencional neste experimento.

Em relação ao acúmulo de nutrientes na vagem (**Tabela 2**), observa-se que exceto para o boro e o enxofre no arranjo convencional e a para manganês e zinco no arranjo cruzado, os demais macros e micronutrientes não obtiveram diferenças significativas quanto ao tipo de manejo adotado na aplicação de P₂O₅. Apesar dessa não significância, nota-se que na maioria dos nutrientes quando a adubação foi no sulco de plantio, os valores acumulados foram maiores. Segundo Bataglia (1976) avaliando a matéria seca e o acúmulo de nutrientes na soja, observou que a cultura aos 90 dias obteve um acúmulo de 30,5; 4,8; 23,9; 12,6; 6,0 e 1,8 kg ha⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg e S respectivamente, valores próximos também encontrado por Gonçalves (2012). Estes valores, exceto para Ca e Mg que estão semelhantes, para os demais nutrientes avaliados, os mesmos se encontraram com valores superiores ao avaliado neste experimento.



CONCLUSÕES

A sequência de absorção de nutrientes na haste da soja convencional e cruzada em V6 obteve-se a seguinte: $K > N > Ca > Mg > S > P > Fe > B > Mn > Zn > Cu$. A sequência de absorção na haste do estádio R1 seguiram as seguintes ordens: $Ca > N > K > Mg > P > S > Fe > Mn > B > Zn > Cu$ para soja convencional, na soja cruzada obteve-se $Ca > P > N > Mg > S > Fe > Mn > B > Zn > Cu$.

A sequência de absorção de nutrientes na vagem da soja convencional $Ca > N > K > Mg > P > S > Fe > B > Mn > Zn > Cu$ e cruzada $N > Ca > K > Mg > P > S > Fe > B > Mn > Zn > Cu$.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG pelo apoio a pesquisa no Estado de Minas Gerais e a Universidade Federal de Uberlândia pela referência em ensino, pesquisa e extensão. Ao ICIAG- UFU pelo apoio na realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

BATAGLIA, O. C. et al. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em soja, cultivar Santa Rosa. Bragantia, Campinas, v. 35, n. 21, p. 237-247, 1976.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica, 2009. 628p.

GONÇALVES, J. M. Acúmulo de nutrientes em soja transgênica no cerrado goiano, dissertação de mestrado, UFG, 2012.

TANAKA, R, T,; MASCARENHAS, H, A, A,; BORKERT, C, M, Nutrição mineral da soja, In: ARANTES, N, E,; SOUZA, P, I, de M, de, Cultura da soja nos cerrados, Piracicaba: Potafos, 1993, p, 105 – 135.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. de; CASTRO, C. de; KLEPKER, D.; OLIVEIRA, F. A. de. Soja. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Ed.) Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes: culturas. v.3. Piracicaba: IPNI – Brasil, 2010. 467p.



Tabela 1 - Acúmulo de nutrientes na haste, em ambos os estádio e arranjos, em função dos manejos adotados.

Nutrientes [#]	Soja convencional*							
	V6				R1			
	Sulco	Lanço	C,V,%	DMS	Sulco	Lanço	C,V,%	DMS
N	10,24 a	7,66 a	60,22	4,13	15,98 a	11,42 b	14,64	1,53
P	0,82 a	0,60 a	67,6	0,36	1,02 a	0,80 b	23,78	0,16
K	13,70 a	10,35 a	58,26	5,37	14,87 a	10,78 b	21,87	2,15
Ca	6,08 a	4,23 a	66,68	2,63	28,79 a	25,58 a	43,49	9,07
Mg	2,01 a	1,43 a	61,54	0,81	8,98 a	7,58 a	51,53	3,27
S	1,23 a	1,19 a	65,92	0,61	0,77 a	0,57 b	27,56	0,14
B	21,70 a	21,74 a	91,78	15,29	33,91 a	24,57 b	34,37	7,71
Cu	4,22 a	3,35 a	72,46	2,11	6,75 a	5,28 a	41,68	1,92
Fe	1166,32 a	1152,58 a	107,17	953,27	2746,01 a	2314,66 a	71,14	1381
Zn	14,63 a	10,36 a	60,11	5,76	14,02 a	10,01 b	38,48	3,54
Mn	21,18 a	16,68 a	80,39	11,67	49,28 a	35,40 b	31,09	10,09

Nutrientes	Soja cruzada							
	V6				R1			
	Sulco	Lanço	C,V,%	DMS	Sulco	Lanço	C,V,%	DMS
N	13,23 a	11,66 a	38,5	3,67	28,76 a	30,73 a	43,84	
P	1,13 a	0,89 a	32,48	0,25	1,87 a	2,16 a	46,67	0,72
K	20,89 a	18,14 a	39,41	5,9	32,41 a	33,67 a	46,04	11,67
Ca	8,32 a	7,29 a	37,51	2,24	71,89 a	64,74 a	37,94	19,88
Mg	3,03 a	2,54 a	35,84	0,76	21,77 a	21,40 a	38,03	6,29
S	2,27 a	1,21 a	79,76	1,06	1,23 a	1,34 a	52,89	0,52
B	34,64 a	27,54 a	48,22	11,5	70,71	77,87	41,79	-
Cu	6,11 a	4,97 a	37,25	1,58	13,34 a	13,54 a	57,28	5,9
Fe	2761,39 a	1301,97 a	107,51	1676	7513,42 a	8157,52 a	96,93	5826,64
Zn	17,80 a	15,15 a	38,46	4,86	24,76 a	25,37 a	47,02	9,04
Mn	27,49 a	18,87 a	49,28	8,76	80,52 a	78,19 a	56,93	34,66

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância;
Macronutrientes kg ha⁻¹; Micronutrientes g ha⁻¹.

Tabela 2 - Acúmulo de nutrientes na vagem no estádio R1 em função dos manejos adotados em ambos os arranjos espaciais, Uberlândia MG.

Nutrientes [#]	Soja convencional				Soja cruzada			
	Sulco	Lanço	C.V.%	DMS	Sulco	Lanço	C.V.%	DMS
N	15,12 a	12,58 a	31,76	3,37	28,78 a	29,95 a	50,86	11,45
P	1,68 a	1,45 a	29,52	0,35	3,07 a	3,36 a	48,75	1,2
K	9,98 a	8,35 a	31,39	2,2	19,91 a	20,95 a	46,88	7,34
Ca	14,15 a	12,49 a	45,5	4,65	29,78 a	27,86 a	26,7	5,9
Mg	7,77 a	6,89 a	44,96	2,53	13,58 a	16,37 a	55,65	6,39
S	0,51	0,51	23,04	-	0,94 a	0,96 a	44,32	0,32
B	28,22 a	22,42 b	26,5	5,14	50,97 a	50,68 a	46,6	18,16
Cu	3,99 a	3,47 a	33,81	0,96	7,80 a	7,91 a	48,01	2,89
Fe	366,93 a	436,69 a	58,9	181,54	620,72 a	532,57 a	37,12	164,21
Mn	27,41 a	21,78 a	37,81	7,13	38,06	37,61	40,41	-
Zn	17,89 a	15,16 a	27,61	3,5	33,16	33,98	41,65	10,72

*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, dentro de cada arranjo, pelo teste de Tukey a 0.05 de significância.