



EFICIÊNCIA DE ABSORÇÃO, TRANSLOCAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO POR GENÓTIPOS DE *GOSSYPIUM BARBADENSE* CULTIVADOS SOB DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO

Elcio Ferreira dos Santos¹; Érica de Oliveira Araújo²; Marcos Antonio Camacho³; Ana Paula Câmara⁴; Nericles Chaves Marcante⁵

1 UEMS/elcio_f2@hotmail.com; 2 UFGD/ericabb25@hotmail.com; 3 UEMS/camacho@uems.br; 4 UEMS/paulinha_01camara@hotmail.com; 5 UEMS/marcantebr@hotmail.com

RESUMO – O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de absorção, translocação e utilização de nitrogênio por genótipos de *Gossypium barbadense* cultivado sob diferentes doses de fósforo. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em sistema de vasos com quatro repetições, em esquema fatorial 15x2, sendo 15 genótipos e 2 tratamentos com fósforo (com e sem aplicação de solução contendo fósforo). Por ocasião da colheita, as plantas foram retiradas e estratificadas em caule, folha e raiz, foram lavadas e secas em estufa de circulação forçada de ar a 70°C por 72 h, após a secagem do material vegetal, procedeu-se a pesagem para obtenção da massa seca, seguida da moagem em moinho tipo Wiley, e em seguida as amostras foram submetidas à digestão sulfúrica. Calcularam-se os índices referentes à eficiência de absorção, translocação e utilização de nitrogênio. Os genótipos MT 103 e MT 70 obtiveram as maiores eficiências de absorção para o tratamento com e sem fósforo, respectivamente. Já os genótipos MT 101 e MT 92 foram os genótipos com maiores eficiências de translocação para o tratamento com fósforo e sem fósforo. Em relação ao coeficiente de utilização biológica ou eficiência de utilização de nitrogênio o genótipo MT 92 se mostrou superior no tratamento com fósforo e MT 105 superior no tratamento sem fósforo.

Palavras-chave: Algodão arbóreo, eficiência nutricional; macronutriente; nutrição de plantas.

INTRODUÇÃO

No agronegócio brasileiro a cotonicultura tem se destacado como uma das principais atividades. A expansão da cultura do algodão no Centro-Oeste tem sido feita simultaneamente a outras culturas de expressão econômica como o milho e a soja. Essa expansão se deve ao avanço e estabelecimento da cultura do algodão no Cerrado, onde seu cultivo é extensivo (CORREA; SHARMA, 2004).

Segundo Macedo (1996), o Cerrado brasileiro possui aproximadamente uma área de 207 milhões de hectares, sendo que aproximadamente 2/3 desta área (136 milhões de hectares) é considerada apropriada para a produção de alimentos. Entretanto, Machado et al. (2001) relata que o Cerrado possui determinadas limitações como sua elevada acidez e baixa fertilidade, especialmente baixa disponibilidade e alta fixação de fósforo (FAGERIA, 1998).

O alto grau de intemperização dos solos do Cerrado gera altos teores de óxidos e sesquióxidos de ferro e alumínio, baixo pH, altos teores de argilas silicatadas e baixo teor de matéria orgânica (MACHADO et al., 2001), que propiciam a adsorção de ânions como o ortofosfato, diminuindo a disponibilidade de P. Assim, pode-se deparar com duas situações no Cerrado quanto ao fósforo. A primeira são solos naturalmente pobres de fósforo. E a segunda são solos com teor de fósforo total alto ou relativamente alto (na forma fixada) pela contínua adubação, porém com baixa disponibilidade (LUCA et al., 2002)

A seleção de materiais genéticos adaptados a condições de baixa fertilidade do solo aumenta o aproveitamento de fertilizantes aplicados, promovendo uma maior produção em solos de baixa fertilidade natural (FERNANDES; MURAOKA, 2002). Segundo Yan et al. (1995), a solução para elevar a produtividade e reduzir o custo de produção é a seleção de genótipos eficientes na absorção e utilização do fósforo, que é definida, segundo Goedert e Lobato (1980), como a habilidade do genótipo em adquirir o nutriente do solo, incorporá-lo e utilizá-lo. Freire (2002) considera o *Gossypium barbadense* como fonte de rusticidade para o melhoramento genético do algodão no Brasil.

No Brasil atualmente o *Gossypium barbadense* é cultivado principalmente na forma de variedades locais, em pequenas lavouras não comerciais, em fundos de quintais e em áreas indígenas para fins medicinais (BARROSO et al., 2005). Nos últimos anos, tem-se aumentado o interesse pela preservação da biodiversidade e várias medidas têm sido tomadas nesse intuito. O Brasil, como centro de diversidade de *Gossypium spp.* (Malvaceae) no mundo, apresenta grande responsabilidade na manutenção desse importante recurso genético (FREIRE, 2002).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de absorção, translocação e utilização de nitrogênio por genótipos de *Gossypium barbadense* cultivado sob diferentes doses de fósforo.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Setor de Produção Vegetal da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), em Aquidauana-MS, de dezembro de 2009 a maio de 2010, cujas coordenadas geográficas são latitude 20°28'S, longitude 55°48'W e altitude de 174 metros. O clima da região é do tipo AW, tropical-quente sub-úmido (com estação chuvosa no verão e seca no inverno), segundo a classificação de Koppen.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo utilizados 15 materiais vegetais, 2 tratamentos com nutrientes (com e sem aplicação de solução contendo fósforo) e quatro repetições.

As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade de 6 dm³, que receberam 5 kg de um Argissolo Vermelho-Amarelo com textura média/argilosa, peneirado (abertura de malha de 2mm) e retirado das camadas de 0 a 20 cm (Tabela 1).

Os materiais genéticos utilizados foram 15 genótipos de *Gossypium barbadense* (MT 124, MT 105, MT 112, MT 69, MT 103, MT 125, MT 101, MT 92, MT 87, MT 110, MT 102, MT 106, MT 70, MT 94 e MT 91) do banco de Germoplasma da Embrapa Algodão. Todos os materiais foram coletados no Estado de Mato Grosso, no entanto informações sobre a localização de cada coleta não está disponível para consulta, por se tratar de um banco de germoplasma Federal.

A aplicação do nutriente em estudo (P) foi realizada seguindo o preconizado por Silva (1999), sendo aplicado 1 g L⁻¹ em cada vaso, em solução diluída em água deionizada. Foram distribuídas três sementes por vaso, sendo realizada a irrigação sempre que necessário para manter 70% da capacidade de campo.

Aos sete dias após a emergência foi realizado o desbaste, deixando apenas uma planta em cada unidade experimental, e iniciou-se a aplicação da solução de acordo com o tratamentos (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

Por ocasião da colheita, as plantas foram separadas em caule, folha e raiz, sendo lavadas e postas a secar em estufa de circulação forçada de ar a 70°C por 72 h. Após a secagem do material vegetal, procedeu-se a pesagem para obtenção da massa seca, seguida da moagem em moinho tipo Wiley, as amostras moídas foram submetidas à digestão sulfúrica, de acordo com os métodos preconizado por Malavolta et al. (1997). Calcularam-se as eficiências de absorção (conteúdo total de nutriente na planta (mg)/massa seca das raízes (g)); eficiência de transporte (conteúdo de nutriente na parte aérea (mg)/ conteúdo total de nutriente na planta (mg) x 100); e eficiência de utilização ((matéria seca total produzida (g))²/ conteúdo total nutrientes na planta (mg)) para nitrogênio, conforme descrição de Fageria e Baligar (1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de Kruskal-Wallis e submetidas à comparação de médias pelo teste de Doon.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O MT 106 e o MT 103 foram os únicos genótipos em que a eficiência de absorção (EA) de nitrogênio foi maior nas plantas cultivadas em solo de teor de fósforo natural (Tabela 2). A EA indica a capacidade de extração da planta de nutrientes do meio de cultivo (solo) (PRADO, 2008), assim, com exceção dos genótipos MT 106 e MT 103, todos os genótipos não sofreram influência na eficiência de absorção pelos teores de fósforo utilizados no experimento. Segundo Prado (2008), as plantas que obtêm melhor eficiência de absorção em solo com baixo teor do nutriente são ditas eficientes, ou seja, produzem mais em condições de estresse.

Quando comparamos os genótipos percebemos diferenças entre as médias de eficiência de absorção. Prado (2008) relata que os mecanismos desenvolvidos nas plantas para alta eficiência de absorção diferem entre as espécies. Algumas produzem extensivo sistema radicular, ou seja, alto influxo de nutrientes.

Em relação à eficiência de translocação apenas os genótipos MT 101 e MT 106 mostraram diferenças estatísticas entre os tratamentos. As plantas do genótipo MT 101 que obtiveram aplicação da solução contendo fósforo mostraram uma eficiência de translocação maior do que as plantas cultivadas em solo sem aplicação de fósforo. Diferentemente das plantas do genótipo MT 106, onde o oposto foi observado. Segundo Prado (2008) a Eficiência de translocação indica a capacidade da planta de transportar os nutrientes da raiz para a parte aérea.

A avaliação da eficiência de utilização nos 15 genótipos de *Gossypium barbadense* possui uma relação positiva com a aplicação da solução de fósforo, ou seja, nas plantas que foi aplicado fósforo o EU foi muito superior do que as plantas que não tiveram fósforo aplicado. Conforme Prado (2008), a EU indica a capacidade da planta em converter o nutriente absorvido em biomassa. Segundo Prado (2008) a capacidade de uma planta redistribuir e reutilizar os minerais de um órgão mais velho e senescente caracteriza eficiência de uso no metabolismo no processo de crescimento.

Não houve efeito significativo entre os genótipos no tratamento sem aplicação de fósforo para Eficiência de absorção (EA), Eficiência de translocação (ET) e eficiência de utilização (EU). O mesmo foi observado para tratamento com aplicação de fósforo.

CONCLUSÃO

Os genótipos MT 103 e MT 70 obtiveram as maiores eficiências de absorção para o tratamento com e sem fósforo, respectivamente. Já os genótipos MT 101 e MT 92 foram os genótipos com maiores eficiências de translocação para o tratamento com fósforo e sem fósforo, respectivamente.

Em relação ao coeficiente de utilização biológica o genótipo MT 92 se mostrou superior no tratamento com fósforo e MT 105 superior no tratamento sem fósforo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROSO, P. A. V.; COSTA, J. N.; CIAMPI, A. Y.; RANGEL, L. E. P.; HOFFMANN, L. V. **Caracterização in situ de populações de *Gossypium barbadense* do estado do Mato Grosso**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 8 p. (Comunicado Técnico, 244).
- CORRÊA, J. C.; SHARMA, R. D. Produtividade do algodoeiro herbáceo em plantio direto no cerrado com rotação de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 39, p. 41-46, 2004.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2. ed. Londrina: Editora Planta, 2006. 399 p.
- FAGERIA, N. K. Eficiência de uso de fósforo pelos genótipos de feijão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 119-246, 1998.
- FAGERIA, N. K. BALIGAR, V. C. Yield and yield components of lowland rice as influenced by timing of nitrogen fertilization. **Journal of Plant Nutrition**, v. 22, p. 23-32, 1999.
- FERNANDES, C.; MURAOKA, T. Absorção de Fósforo por híbridos de milho cultivados em solo de Cerrado. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 4, p. 781-787, out./dez. 2002.
- FREIRE, E. C. Fluxo gênico entre algodoeiros convencionais e transgênicos. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 6, p. 471-482, 2002.
- GOEDERT, W. J.; LOBATO, E. Eficiência agrônômica de fosfatos em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, p. 311-318, 1980.
- LUCA, E. F.; BOARETTO, A. E.; MURAOKA, T.; CHITOLINA, J. C. Eficiência de absorção e utilização de fósforo (³²P) por mudas de eucalipto e arroz. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 543-547, 2002.
- MACEDO, J. Os solos da região dos cerrados. In: ALVAREZ, V. H. V. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: SBCS/UFV, 1996. p.135-155.
- MACHADO, C. T. T.; FURLANI, A. M. C.; MACHADO, A. T. Índices de eficiência de variedades locais e melhoradas de milho ao fósforo. **Bragantia**, Campinas, SP, v. 60, n. 3, p. 225-238, 2001.

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

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Ed. UNESP, 2008. 378 p.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, D.F.: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.

YAN, X; LYNACH, J. P; BEEBE, S. E. Genetic variation for phosphorus efficiency of common bean in contrasting soil types. I. Vegetative response. **Crop Science**, Madison, v.35, p.1086-1093, 1995.

Tabela 1. Análise química para avaliação da fertilidade do solo

pH	P	M.O.	K	Ca	Mg	Al	H + Al	S	T	V
	mg.cm ⁻³	mg.dm ⁻³				cmolc.dm ⁻³				%
5,6	4,1	1,5	0,15	3,0	1,4	0,0	1,8	4,55	6,35	71,65

Tabela 2. Médias de eficiência de absorção (EA), eficiência de translocação (ET) e coeficiente de utilização biológica (CUB) por genótipos de *Gossypium barbadense*.

Genótipo	EA		ET		CUB	
	Com P	Sem P	Com P	Sem P	Com P	Sem P
MT 101	30,16 Aa	32,23 Aa	63,18 Aa	57,48 Ba	2,95 Aab	0,58 Bb
MT 102	40,72 Aa	30,96 Aa	58,44 Aa	56,38 Aa	3,26 Aab	0,78 Bab
MT 103	26,3 Ba	49,49 Aa	46,4 Aa	60,51 Aa	1,49 Ab	0,49 Ab
MT 105	22,22 Aa	17,66 Aa	49,65 Aa	50,69 Aa	2,56 Aab	1,39 Ba
MT 106	23,05 Ba	32,53 Aa	37,68Ba	55,06 Aa	1,68 Ab	0,46 Bb
MT 110	29,35 Aa	29,72 Aa	55,8 Aa	59,82 Aa	1,51 Ab	0,71 Bab
MT 112	22,57 Aa	32,19 Aa	51,15 Aa	60,09 Aa	2,93 Aab	0,06 Bab
MT 124	41,44 Aa	23,28 Aa	54,81 Aa	53,65 Aa	3,29 Aab	0,93 Bab
MT 125	24,4 Aa	27,43 Aa	47,58 Aa	52,3 Aa	1,93 Ab	0,64 Bb
MT 69	32,52 Aa	31,16 Aa	62,83 Aa	59,55 Aa	2,79 Aab	0,62 Bb
MT 70	26,6 Aa	33,26 Aa	56,13 Aa	58,44 Aa	2,57 Aab	0,46 Bb
MT 87	22,77 Aa	25,4 Aa	45,97 Aa	39,62 Aa	2,83 Aab	0,47 Bb
MT 91	24,62 Aa	28,77 Aa	56,74 Aa	52,49 Aa	2,85 Aab	0,72 Bab
MT 92	23,49 Aa	77,86 Aa	51,85 Aa	70,04 Aa	4,83 Aa	0,35 Bb
MT 94	30,01 Aa	43,68 Aa	55,65 Aa	68,96 Aa	2,23 Ab	0,83 Bab

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Doon, a 5% de probabilidade.