

APROVEITAMENTO DA RESTEVA DO ALGODÃO COMO ADUBO ORGÂNICO PARA A CULTURA DA MAMONA

Rosiane de Lourdes Silva de Lima¹, Gilvan Barbosa Ferreira², Liv Soares Severino³,
Ligia Rodrigues Sampaio⁴, Maria Aline de Oliveira Freire⁵, Valdinei Sofiatti³,
e Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão³

¹Unesp – Jaboticabal, limarosiane@yahoo.com.br, ²Embrapa Roraima, gilvan@cnpr.embrapa.br,

³Embrapa Algodão, liv@cnpa.embrapa.br, vsofiatti@cnpa.embrapa.br, napoleao@cnpa.embrapa.br

⁴UFMG, liggiasampaio@yahoo.com.br, ⁵UVA, freire.a@ig.com.br,

RESUMO - O algodoeiro é altamente demandante em nutriente, extraído do solo e acumulando na planta. Segundo a literatura, 85, 70, 90, 63, 57 e 70% dos nutrientes presentes na resteva do algodão são reciclados no primeiro ano de cultivo, podendo suprir toda a necessidade de nutrientes de culturas responsivas ao efeito residual de adubações anteriores, como a mamoneira. Neste sentido, essa pesquisa objetivou verificar o potencial de aproveitamento dos nutrientes residuais da resteva de algodão para o cultivo da mamoneira, avaliando seu impacto sobre o crescimento inicial da cultura. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e 2 plantas por parcela. Os tratamentos foram formulados a partir de misturas diferentes de folhas, caules, raízes e restos florais do algodoeiro resultando nas seguintes combinações: T1- raiz + caule, (R + C); T2 – raiz + folha, (R + F); T3 – raiz + restos florais, (R + RF); T4 – caule + folhas, (C + F); T5 - caule + restos florais, (C + RF); T6 – folha + restos florais, (F + RF); T7- raízes + caule + folhas, (R + C + F); T8 – raízes + caule + restos florais, (R + C + RF); T9 – caule + folhas + restos florais, (C + F + RF); T10 – raízes + caule + folhas + restos florais (R + C + F + RF) e T11 – terra. A decomposição da resteva do algodoeiro tem alta capacidade de reciclagem de nutrientes. A mamoneira pode aproveitar os nutrientes reciclados na palhada e a adubação residual feita na área na cultura anterior.

Palavras-chave: *Ricinus communis*, ciclagem de nutrientes, adubação.

INTRODUÇÃO

Entre as oleaginosas cultivadas no Brasil, a mamoneira destaca-se pela sua rusticidade e boa adaptação a condições adversas de clima e solo, pelo rápido crescimento, elevada produção e razoável teor de óleo ricinoleico em suas bagas (LIMA et al., 2006).

A mamoneira exporta da área de cultivo cerca de 80 kg ha⁻¹ de N, 18 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 32 kg ha⁻¹ de K₂O, 13 kg ha⁻¹ de CaO e 10 kg ha⁻¹ de MgO para cada 2.000 kg ha⁻¹ de baga produzida (CANNECCHIO FILHO; FREIRE, 1958), A quantidade de nutrientes absorvida aos 133 dias da germinação chega a 156, 12, 206, 19 e 21 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, CaO e MgO, respectivamente (CANNECCHIO FILHO; FREIRE, 1958; NAKAGAWA; NEPTUNE, 1971), o que indica alto requerimento

de nutrientes para obtenção de produtividade adequada. Apesar disso, respostas econômicas a adubação geralmente tem se situado nos limites de 40-80, 50 a 90 e 30 a 60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, mostrando que a planta tem alto potencial de extração dos nutrientes originalmente presentes no solo. Apesar do alto requerimento em potássio, a aplicação de doses superiores a 60 kg ha⁻¹ tende a diminuir a produtividade.

A cultura tem alta capacidade de resposta a adubação orgânica. Trabalhos realizados em solos arenosos indicaram que a mamoneira apresenta melhor crescimento quando adubada com 5 a 10 t ha⁻¹ de esterco bovino (FERREIRA et al., 2005). Severino et al. (2006) mostraram que a mamoneira responde fortemente ao uso de adubos orgânicos, especialmente quando combinados com adubação mineral e sob condição de estresse hídrico. Nestas condições, aumentos superiores a 100% foram obtidas em produtividade. Além de fornecer nutrientes, a matéria orgânica suprime o efeito tóxico do alumínio trocável, permitindo maior desenvolvimento radicular da mamoneira (LIMA et al., 2007).

O algodoeiro é altamente demandante em nutriente, extraindo do solo e acumulando na planta 59 a 79, 23 a 30, 64 a 89, 30 a 47, 22 a 35 e 5 a 7 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO e S na parte aérea para cada tonelada de algodão em caroço produzida (FERREIRA; CARVALHO, 2005). Cerca de 49, 48,30, 10, 53 e 60% desses nutrientes são deixados na resteva, servindo de adubo para a cultura seguinte. Segundo Possamai (2003), 85, 70, 90, 63, 57 e 70% dos nutrientes presentes na resteva do algodão são reciclados no primeiro ano de cultivo, podendo suprir toda a necessidade de nutrientes de culturas responsivas ao efeito residual de adubações anteriores, como a mamoneira.

Este trabalho teve por objetivo verificar o potencial de aproveitamento dos nutrientes residuais da resteva de algodão para o cultivo da mamoneira, avaliando seu impacto sobre o crescimento inicial da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos em casa de vegetação da Embrapa Algodão no período de agosto a outubro de 2007. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições e 2 plantas por parcela.

Os tratamentos foram formulados a partir de misturas dos restos culturais da cultura do algodoeiro resultando nas seguintes combinações: T1- raiz + caule, (R + C); T2 – raiz + folha, (R + F); T3 – raiz + restos florais, (R + RF); T4 – caule + folhas, (C + F); T5 - caule + restos florais, (C + RF); T6 – folha + restos florais, (F + RF); T7- raízes + caule + folhas, (R + C+ F); T8 – raízes + caule + restos florais, (R + C + RF); T9 – caule + folhas + restos florais, (C + F + RF); T10 – raízes + caule + folhas + restos florais (R + C + F + RF) e T11 – solo.

Para a obtenção da biomassa, folhas, caules, restos florais e raízes estes resíduos foram colhidos em um plantio comercial de algodão após a colheita dos capulhos. O material foi colhido separadamente, lavado com água deionizada, feita a secagem em estufa de circulação de ar forçada a 70 °C, até atingir peso constante, sendo então moído em moinho tipo Wiley e armazenados.

Após a obtenção do material vegetal moído, segundo a classificação dos resíduos, estes foram acondicionados em sacos de papel para posterior análises químicas. Determinaram-se os teores de N, P, K, Ca, Mg e S em cada material conforme a Tabela 1.

Para o experimento, utilizaram-se vasos com capacidade para 3 litros contendo como substrato solo classificada como Neossolo Regolítico (Regossolo), coletado na faixa de 20 – 40 cm de profundidade e, para a obtenção dos tratamentos, utilizou-se a proporção de 2 litros de solo para um litro da mistura binária composta por 50% de cada um dos resíduos), ternária (composta por 33% de cada um dos materiais) e pela mistura quaternária (compreendida por 25% de cada um dos resíduos).

Após a elaboração dos tratamentos semeou-se 3 sementes de mamona cultivar BRS Energia em cada vaso. Após a emergência realizou-se o desbaste deixando-se apenas uma planta por vaso.

Quarenta dias após a emergência das plântulas, avaliaram-se a altura das plantas, o diâmetro caulinar, o número de folhas, a área foliar e a massa seca da parte aérea e das raízes. A área foliar foi determinada segundo recomendação de Severino et al. (2004), utilizando-se as medidas de largura da folha (L) e comprimento da nervura principal (P).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste de comparação de médias pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas entre os tratamentos para todas as variáveis avaliadas. A altura das plantas aumentou de 14,3 cm, no tratamento que se utilizou solo como substrato, para 46,0 cm no tratamento que foi adicionado ao solo restos de caule + restos florais. Os tratamentos com o uso de restos culturais misturados ao solo proporcionaram altura de $27,1 \pm 10,3$ cm (média \pm desvio padrão) (Tabela 2). Em geral esse comportamento se repetiu para as demais variáveis, obtendo-se crescimento máximo de 144, 184, 1479, 4212, 2931 e 1125% a mais para diâmetro de caule ($9,4 + 3,1$ mm), nº de folhas ($6,6 \pm 2,9$ unidades), área foliar (721 ± 631 cm²), matéria seca da parte aérea ($9,6 \pm 8,1$ g/vaso) e massa seca do sistema radicular ($2,4 \pm 1,8$ g/vaso) sobre os valores de 5,5 mm, 3,7 unidade, 34,3 cm², 0,65 g e 0,40 g, respectivamente (não entendi este parágrafo, de onde saíram esses dados).

O maior crescimento das plantas de mamoneira ocorreu quando se aplicaram restos de Caule + Restos Florais, de Raízes + Caule + Folhas, de Caule + Folha + Restos Florais, de Raízes + Caule e de Raízes + Restos Florais da resteva de algodão. Em geral, as folhas são a parte da planta que

possuem o maior conteúdo de nutrientes além da maior taxa de mineralização, seguida dos restos florais, que são ricos em potássio (POSSAMAI, 2003). O caule e as raízes são mais fibrosos e pobres em macronutrientes, porém tem grande capacidade de melhorar a estrutura do solo, reter água e nutrientes, facilitando a nutrição da planta em condições não limitantes. No presente trabalho, em geral, os tratamentos constituídos por partes das raízes ou do caule em combinação com restos florais e de folhas apresentaram os melhores resultados.

Na presença de restos de caules, folhas e restos florais do algodoeiro a mamoneira obteve a máxima produção de massa radicular e da parte aérea e a maior área foliar, tendo crescimento mais equilibrado. Aparentemente, essa combinação forneceu as maiores quantidades de nutrientes de forma equilibrada para o cultivo da mamoneira.

Os resultados evidenciam a capacidade recicladora de nutrientes da resteva de algodão e a alta capacidade de aproveitamento de nutrientes da mamoneira quando cultivada em sucessão com culturas adubadas anteriormente. Ela aproveita o nutriente reciclado na palhada e, muito provavelmente, o resíduo da adubação feito nas safras anteriores. Desse modo, a cultura da mamoneira poderá ter boa produtividade com o mínimo de aporte de nutrientes pela adubação química, especialmente quando cultivada em solos de fertilidade média a alta, teor médio a alto de matéria orgânica ou, após sucessão com a cultura do algodão.

CONCLUSÕES

A decomposição da resteva do algodoeiro tem alta capacidade de reciclagem de nutrientes p.

A mamoneira pode aproveitar os nutrientes reciclados na palhada e a adubação residual feita na área na cultura anterior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANECCHIO FILHO, V.; FREIRE, E. S. Adubação da mamoneira: experiências preliminares. **Bragantia**, v. 17, p. 243-259, 1958.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G B ; DANTAS, J P ; SEVERINO, L. S. Eficiência comparativa da adubação orgânica nas características morfológicas da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004. Campina Grande-PB. **Anais...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

FERREIRA, G. B. ; CARVALHO, M. C. S. . **Adubação do algodoeiro no cerrado: com resultados de pesquisa em Goiás e Bahia**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005 (Documentos).

LIMA, R. L. S. L.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. S.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 474-479, 2006.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; SILVA, M. I. L. da ; ALBUQUERQUE, R. C. ; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento da mamoneira em solo com alto teor de alumínio na presença e ausência de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 11, p. 15-21, 2007.

NAKAGAWA, J.; NEPTUNE, A. M. L. Marcha de absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na cultura da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Campinas, v. 28, p.323-337, 1971.

POSSAMAI, J. M. **Sistema de recomendação de corretivos e fertilizantes para o cultivo do algodoeiro**. 2003. 91 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S.; SANTOS, J. W. Método para determinação da área foliar da mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 73-72, 2004.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. A. ; GONDIM, T. M. S ; CARDOSO, G. D. ; VIRIATO, J. R. ; BELTRÃO, N. E. M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 5, p. 879-882, 2006.

Tabela 1. Teores de nutrientes em folhas, caule, restos florais e raízes do algodoeiro após a colheita.

Resteva	Teor de nutrientes (g kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Folhas	22,3	2,5	15,0	38,9	10,7	18,5
Caule	5,9	0,8	8,0	3,6	2,4	0,8
Restos florais	5,5	0,8	20,0	4,0	3,4	2,0
raízes	5,3	0,5	7,0	3,6	2,2	1,0

Tabela 2. Efeito da utilização de restos culturais da cultura do algodoeiro em mistura ao solo sobre o crescimento de plantas de mamoneira em altura, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar e massa seca da parte aérea.

Tratamentos	Características de Crescimento					
	Altura	Diâmetro	Nº folhas	Área foliar	MSPA	MSSR
R + C	33,6 b	11,8 a	10,5 a	1147,0 a	14,7 a	3,70 a
R + F	19,75 c	9,6 b	6,5 b	412,2 a	2,97 b	0,92 b
R + RF	20,0 c	7,5 c	4,7 b	1238,3 a	14,5 a	3,62 a
C + F	16,2 c	6,4 c	4,0 b	52,6 c	0,77 b	0,37 b
C + RF	46,0 a	13,4 a	8,7 a	1303,5 a	18,5 a	4,5 a
F + RF	22,3 c	6,6 c	4,0 b	76,5 c	5,45 b	1,59 b
R + C + F	39,0 b	13,0 a	10,2 a	1364,9 a	17,4 a	3,15 a
R + C + RF	19,5 c	6,6 c	4,25 b	76,8 b	1,0 b	0,60 b
C + F + RF	35,0 b	13,3 a	9,5 a	1479,0 a	19,7 a	4,90 a
R + C + F + RF	19,6 c	6,2 c	3,5 b	59,3 c	0,76 b	0,50 b
TERRA	14,3 c	5,5 c	3,7 b	34,3 c	0,65 b	0,40 b
CV	24,3	14,3	22,2	27,7	38,1	51,9

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scot knot a 5% de probabilidade.