



DESENVOLVIMENTO INICIAL DA MAMONEIRA, GIRASSOL E NABO FORRAGEIRO ADUBADOS COM LITHOTHAMNIUM

Adão Wagner Pêgo Evangelista^{1*}, José Alves Júnior¹, Derblai Casaroli¹, Fernando Resende da Costa¹

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o efeito do fertilizante lithothamnium sobre o desenvolvimento inicial da mamona (*Ricinus communis* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L), variedades IAC Al Guarany, Embrapa 122 e AL 1000, respectivamente, desenvolveu-se três experimentos no interior de casa de vegetação, onde cada planta foi cultivada em vaso com capacidade de 10 dm³. O delineamento experimental adotado nos três experimentos foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e três repetições, onde os tratamentos consistiram de diferentes doses de lithothamnium (0, 100, 200, 400 e 600 kg ha⁻¹). As plantas de mamoneira, nabo forrageiro e girassol foram coletadas aos 60 dias após semeadura para avaliação. As características avaliadas foram: altura de plantas (cm); diâmetro do caule (cm); matéria seca de folha; do caule flores e frutos. As doses de lithothamnium influenciaram o crescimento da mamona, girassol e nabo forrageiro. Os melhores resultados para o girassol, nabo forrageiro e mamona, foram encontrados com aplicação das doses médias de 428, 432, 527 kg ha⁻¹ de lithothamnium, respectivamente.

Palavras-chave: oleaginosas, biocombustíveis, nutrição de plantas.

INITIAL DEVELOPMENT OF CASTOR BEAN, SUNFLOWER AND RADISH FERTILIZED WITH LITHOTHAMNIUM

ABSTRACT: In order to evaluate the effect of lithothamnium fertilizer on the initial development of castor bean (*Ricinus communis* L.), sunflower (*Helianthus annuus* L.) and radish (*Raphanus sativus* L), IAC Al Guarany, Embrapa 122 and AL 1000, respectively, developed three experiments inside the greenhouse, where each plant was grown in pots with a capacity of 10 dm³. The experiment in the three experiments was randomized blocks with five treatments and three repetitions where the treatments consisted of different doses of lithothamnium (0, 100, 200, 400 and 600 kg ha⁻¹). The plant castor bean, radish and sunflower were collected 60 days after sowing for evaluation. The characteristics evaluated were: plant height (cm); stem diameter (cm); dry matter of leaf; flowers and fruit stalk. Doses of lithothamnium influenced the growth of castor, sunflower and radish. The best results for the sunflower, radish and castor beans were found by applying the average doses of 428, 432, 527 kg ha⁻¹ lithothamnium respectively.

Key-words: oleaginous, biofuels, plant nutrition.

¹ Universidade Federal de Goiás – UFG. *E-mail: awpego@bol.com.br. Autor para correspondência.

INTRODUÇÃO

Atualmente, do total de energia consumida no mundo, grande parte provém do petróleo, considerado fonte de energia limitada e com previsão para o término de suas reservas. Diante do exposto, nos últimos anos, o estudo de fontes alternativas aos derivados de petróleo tem sido realizado em vários centros de pesquisa do mundo, com vistas à busca e intensificação do uso de fontes renováveis de energia ecologicamente corretas, como o biodiesel.

A maior parte do volume de biodiesel produzido no mundo utiliza a soja como matéria-prima, porém, todos os óleos vegetais classificados como fixos podem servir para tal fim. Culturas como milho, amendoim e algodão também são opções para a produção de biodiesel e, atualmente, outras espécies também são estudadas como fontes alternativas de energia, como a mamona, girassol e nabo forrageiro (ABDALLA et al., 2008).

A mamona pertence à família Euphorbiaceae e possui em seus subprodutos compostos químicos de grande interesse industrial, sendo o óleo contido em suas sementes, matéria-prima de aplicações únicas na indústria química e também é opção para a produção de biocombustível (NAAS; PEREIRA; ELLIS, 2007; ZUCHI et al., 2010). Já o nabo forrageiro é uma das espécies mais antigas usadas para a produção de óleo vegetal, suas sementes apresentam teor de óleo da ordem de 40% a 54% e, normalmente, é cultivado como planta de cobertura de solo (CRUSCIOL et al., 2005). E o girassol é uma cultura de ampla adaptabilidade, alta tolerância à seca, alto rendimento de grãos e de óleo, além disso, a planta, os grãos, os restos da cultura e os subprodutos gerados na extração do óleo podem ser usados na alimentação animal (PRADO; LEAL, 2006).

De acordo com Severino et al. (2006), Biscaro et al. (2008) e Silva et al. (2006) a mamoneira, o girassol e o nabo forrageiro são plantas exigentes em fertilidade,

apresentando drástica redução no crescimento quando submetido a condições adversas. Entre as principais técnicas aplicadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade dessas culturas, destaca-se o suprimento nutricional.

A busca por novos insumos agrícolas é de grande importância para uma agricultura sustentável e ecologicamente viável. Nesse contexto, é imperativo que se conheçam os fatores que influenciam a disponibilidade de nutrientes, advindos da melhoria de sua fertilidade, pelo uso de novos insumos, entre eles um produto fertilizante orgânico, como é o caso do lithothamnium (MELO & FURTINI NETO, 2003).

O lithothamnium é um produto derivado de algas marinhas calcárias que apresenta em sua composição Ca, Mg, S, Cl, Mo e Fe e outros nutrientes. O produto é retirado do fundo do mar, do sedimento marinho, e após a primeira trituração, é seco ao ar quente e micropulverizado a frio (DIAS, 2000). Esse fertilizante tem apresentado bons resultados na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo e do mamoeiro (MENDONÇA et al., 2006; HAFLE et al., 2009), no desenvolvimento de tangerineira 'cleópatra' (CRUZ et al., 2008) e também de citromelo 'swingle' (ARAÚJO et al., 2007). Entretanto, pouco se conhece a respeito da adubação de plantas oleaginosas com esse fertilizante.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento da mamoneira, girassol e nabo forrageiro até a repicagem, com a incorporação de doses de lithothamnium incorporado ao solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Com a finalidade de avaliar o desenvolvimento inicial da mamoneira, girassol e nabo forrageiro foram desenvolvidos três experimentos conduzidos no interior de casa de vegetação, localizada no pomar do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, onde foram estudados o crescimento da mamoneira, do

girassol e do nabo forrageiro, variedades IAC Al Guarany, Embrapa 122 e AL 1000, respectivamente.

Foram utilizadas amostras deformadas de solo, provenientes da camada arável de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006), textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH (CaCl₂) 5,2; P, 0,9 mg dm⁻³; K, 23 mg dm⁻³; Ca, 1,0 cmolc dm⁻³; Mg, 0,4 cmolc dm⁻³; CTC, 4,7 cmolc dm⁻³; V (%), 31,5 e uma composição em areia, silte e argila de 410, 160 e 430 g kg⁻¹, respectivamente, antes de se instalar o experimento.

Após a coleta das amostras, o solo foi homogeneizado e passado em peneira com malha de 4 mm para separação de torrões, raízes e palha e, posteriormente, fez-se a calagem com calcário para elevar a saturação por bases do solo, a ser cultivado com o girassol em 70% e para a mamoneira e nabo forrageiro em 60%, respectivamente (RAIJ et

al., 1996). Posteriormente, o solo correspondente ao cultivo de cada cultura foi adubado segundo a recomendação proposta pela 5ª aproximação (RIBEIRO et al., 1999).

O delineamento experimental utilizado nos três experimento foi em blocos casualizados, com 3 repetições. Os tratamentos adotados nos experimentos corresponderam a cinco doses de lithothamnium, ou seja: T1 (Testemunha) = 0 kg ha⁻¹; T2 = 100 kg ha⁻¹; T3 = 200 kg ha⁻¹; T4 = 400 kg ha⁻¹ e T5 = 600 kg ha⁻¹. As doses do fertilizante foram misturadas ao solo e, em seguida, após a colocação em vasos com volume de 10 dm³, o solo foi irrigado com um volume de água suficiente para alcançar a umidade correspondente à capacidade de campo e mantido em incubação, sob lona de plástico, por trinta dias. A composição química do fertilizante à base de lithothamnium pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química do fertilizante à base de lithothamnium

Elemento químico (Macro)	g kg⁻¹
Cálcio (Ca)	422 a 455
Magnésio (MgO)	38 a 53
Enxofre (S)	2,5 a 5,2
Fósforo (P ₂ O ₅)	0,4 a 1,6
Potássio (K ₂ O)	0,2 a 0,4
Sódio (Na)	4,0 a 5,5
Cloro (Cl)	2,0 a 48
Elemento químico (Micro)	mg kg⁻¹
Boro (B)	8 a 20
Silício (SiO ₂)	21 a 23
Ferro (Fe ₂ O ₃)	2,7 a 9,7
Manganês (Mn)	35 a 200
Molibdênio (Mo)	<5 a 5
Zinco (Zn)	11 a 22
Cobalto (Co)	11 a 16
Vanádio (V)	14
Níquel (Ni)	15
Cromo (Cr)	8
Cobre (Cu)	21

As sementes de girassol, nabo forrageiro e mamona utilizadas foram tratadas com o fungicida Apron® a base de Metalaxil (1 mL kg⁻¹ de sementes) e, posteriormente, foram semeadas quatro sementes por vaso, realizando-se posterior desbaste, dez dias após a emergência, deixando a plântula mais vigorosa.

As regas foram efetuadas, diariamente, duas vezes ao dia e a adubação de cobertura foi realizada para as três culturas, seguindo as recomendações da 5ª aproximação (RIBEIRO et al., 1999).

Aos sessenta dias após a germinação das sementes, fez-se avaliação destrutiva das plantas das três culturas avaliadas, que foram identificadas e lavadas. Foram avaliados: altura de planta (ALT), diâmetro de caule (DC), massa de matéria seca de folhas, caule, flores e frutos. O diâmetro do caule foi medido através de um paquímetro e a altura de planta foi medida com uma régua graduada em centímetros. Para determinação da massa de matéria seca, as plantas foram separadas em folhas, caule, flores e frutos e lavadas usando água destilada. Após lavadas,

as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação de ar forçada à temperatura de 60°C por 72 h, sendo pesadas através de uma balança eletrônica de precisão de 0,01g.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, ajustando-se as equações a partir das doses de lithothamnium. Adotou-se como critério na escolha do modelo, a significância e magnitude dos coeficientes de determinação. A dose de lithothamnium que proporcionou o máximo desenvolvimento dos parâmetros avaliados foi determinada, igualando-se a primeira derivada da equação de regressão de maior ajuste ao valor zero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância, verificou-se efeito significativo ($P > 0,01$), com exceção do diâmetro de caule, para todas as outras características de crescimento do girassol analisadas (Tabela 2). Para essas características, a função que melhor se ajustou aos dados foi à quadrática.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para altura de planta (ALT), massa seca de folha (MSFolha), de flores (MSFl) e de caule (MSCaule) e diâmetro de caule (DC) de plantas de girassol submetidas a doses de lithothamnium.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		ALT(cm)	MSFolha(g)	MSFl (g)	MSCaule(g)	DC(cm)
Doses de Litho.	4	361,16**	651,85**	1,83**	403,91**	0,06 ^{ns}
Efeito Linear	1	0,098 ^{ns}	2053,32**	17,50**	1267,30**	-
Efeito Quadrático	1	0,001**	374,98**	64,48**	182,01**	-
Resíduo	10	50,83	6,91	0,07	7,86	0,02
CV (%)	-	14,06	11,59	20,58	12,55	23,84
Média	-	50,59	22,67	1,30	22,35	0,68

*, ** e ns - Significativos a 0,05 e 0,01 de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Para a cultura da mamona, pela análise de variância, também se verificou efeito significativo para todas as características da planta analisadas.

Entretanto, o efeito foi quadrático para altura de planta e massa seca de caule, enquanto para massa seca de folhas e diâmetro de caule, o efeito foi quadrático (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura de planta (ALT), massa seca de folha (MSFolha), massa seca de caule (MSCaule) e diâmetro de caule (DC) de plantas de mamoneira submetidas à doses de lithothamnium.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		ALT (cm)	MSFolha(g)	MSCaule(g)	DC(cm)
Doses de Litho.	4	65,97**	11,73**	6,04**	0,05**
Efeito Linear	1	215,18**	46,23**	13,99**	0,16**
Efeito Quadrático	1	40,72**	0,56 ^{ns}	8,77**	0,02 ^{ns}
Resíduo	10	2,36	0,66	0,53	0,01
CV (%)	-	8,75	13,13	9,94	11,18
Média	-	17,58	6,23	7,34	0,93

*, ** e ns - Significativos a 0,05 e 0,01 de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

E finalmente, as doses de crescimento do nabo forrageiro (Tabela 4). O lithothamnium influenciaram, modelo que melhor se ajustou aos dados foi o significativamente, todas as características de quadrático.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para altura de planta (ALT), massa seca de folha (MSFolha), massa seca de caule (MSCaule) e massa seca de fruto (MSFruto) de plantas de nabo forrageiro, submetidas à doses de lithothamnium.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		ALT (cm)	MSFolha(g)	MSCaule(g)	MSFruto(g)
Doses de Litho.	4	1098,29**	129,56**	251,88**	10,51**
Efeito Linear	1	2897,64**	215,61**	564,23**	28,75**
Efeito Quadrático	1	682,72**	230,98**	267,30**	10,32**
Resíduo	10	16,44	2,15	0,78	1,29
CV (%)	-	4,17	9,38	4,98	23,76
Média	-	97,33	15,64	17,73	4,79

*, ** e ns - Significativos a 0,05 e 0,01 de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

A maior altura para o nabo forrageiro, mamona e girassol foram proporcionada, respectivamente, pelas doses de lithothamnium de 474 kg ha⁻¹ (115 cm), 493 (64 cm) e 334 kg ha⁻¹ (22 cm), o que correspondeu a um aumento de 58, 102 e 80% em relação à testemunha. A partir da aplicação dessas doses, a altura das plantas tende a reduzir com o aumento das doses (Figura 1A). Destaca-se um maior efeito da adubação sobre a altura da mamoneira e do girassol em comparação ao observado com o nabo forrageiro.

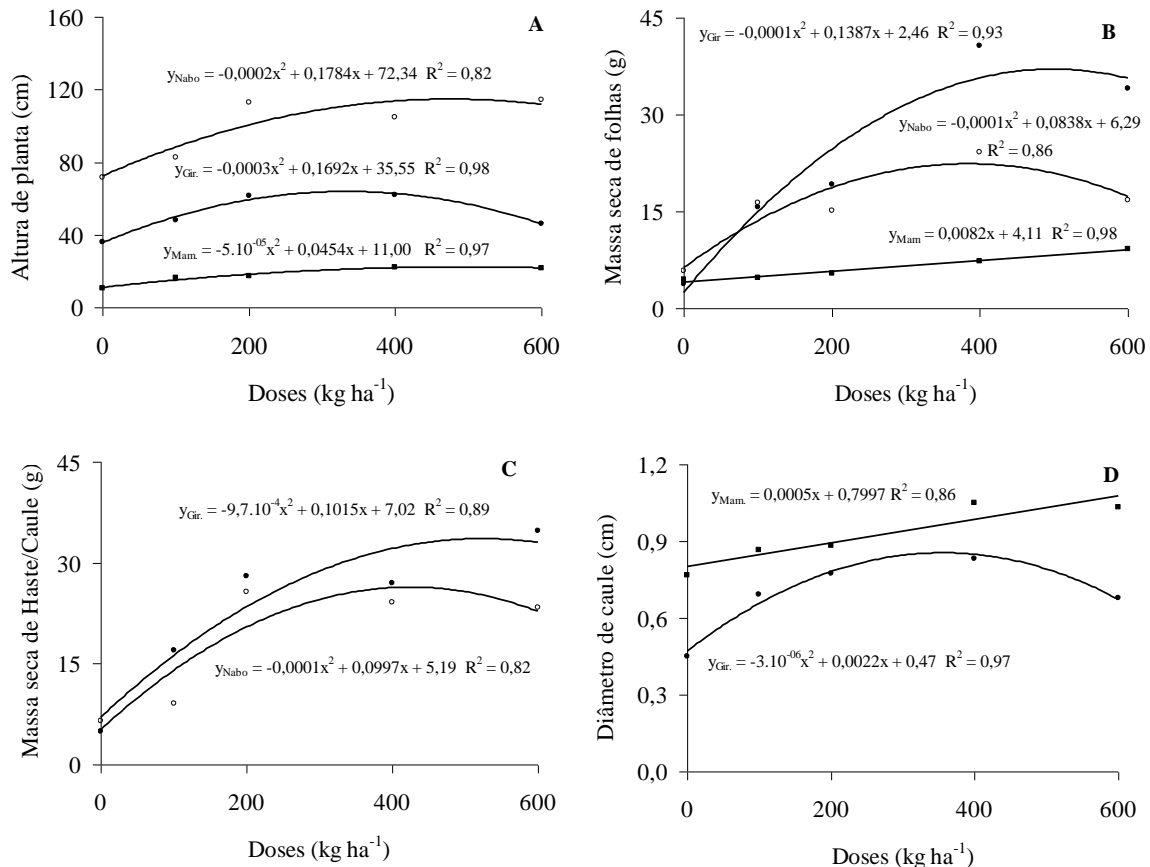


Figura 1. Altura de planta de nabo forrageiro, girassol e mamona (A), massa seca de folhas de nabo forrageiro, girassol e mamona (B), massa seca de haste de nabo forrageiro e de caule de girassol (C) e diâmetro de caule de mamona e girassol (D), em função das doses de lithothamnium aplicadas.

O lithothamnium é um fertilizante rico em cálcio neutro, formando quelatos e, por isso, sua reação com o solo é relativamente rápida, de forma que o solo com saturações por bases acima de 70%, no caso daquele cultivado com girassol e 60% para o nabo forrageiro e mamona, juntamente, com o produto de rápida liberação tenha causado o efeito depressivo nas plantas quando aplicado em doses mais altas (Figura 1A), em razão do provável aumento do pH do solo, inibindo a absorção de nutrientes pela planta. Teixeira et al. (2009) e Souza et al. (2007) também ao avaliar o efeito da aplicação de doses de lithothamnium e tipos de substrato sobre a produção de mudas de mamoeiro ‘Formosa’ e maracujazeiro doce, constataram que a aplicação de altas doses do fertilizante promoveram efeitos depressivos nas mudas estudadas, sendo que os autores atribuíram a uma possível toxicidade do substrato.

O acúmulo de massa seca na planta é um importante parâmetro na avaliação de seu crescimento, pois sua determinação no ciclo da cultura possibilita estimar o crescimento e o desenvolvimento das plantas (LOPES et al., 2005). O acúmulo de massa seca de folhas das plantas foi influenciado pelas doses de lithothamnium, sendo a resposta quadrática para o girassol e nabo forrageiro, enquanto para a mamona, o efeito foi linear (Figura 1B). A estimativa da massa seca máxima de folhas correspondeu, para o nabo forrageiro (22,4 g) à aplicação da dose de 384 kg ha⁻¹ de lithothamnium e para o girassol (37 g) a dose de 499 kg ha⁻¹, para o qual se observa uma maior resposta. O acúmulo de massa seca de folhas de mamona aumentou de 4,1 g quando não se aplicou o fertilizante, para 9,0 g, para aplicação da dose de 600 kg ha⁻¹ de lithothamnium.

Para o acúmulo de massa seca de haste de nabo forrageiro e caule de girassol também foi verificada resposta das plantas às doses de lithothamnium, tendo o acúmulo máximo para haste de nabo forrageiro de 26,4 g na dose de 426 kg ha⁻¹ e para caule de girassol de 34 g na dose de 523 kg ha⁻¹ de lithothamnium (Figura 1C).

Esses resultados demonstram o efeito positivo da aplicação do fertilizante à base de lithothamnium sobre o desenvolvimento das plantas. Segundo Malavolta, Gomes e Alcarde (2002), a maioria das plantas quando jovens apresentam redução no seu desenvolvimento, por qualquer deficiência nutricional, de maneira que as aplicações subsequentes não têm o mesmo efeito que o verificado em plantas adubadas apropriadamente desde o início de sua formação. De acordo com Marschner (2002), a deficiência de nutrientes para a maioria das plantas, proporciona uma redução na parte aérea através da limitação do número e da expansão das folhas, da ramificação da parte aérea, da redução da taxa de assimilação de carbono e da senescência prematura das folhas, limitando, assim, a futura produção de sementes.

O diâmetro de caule da mamoneira e girassol também foi influenciado pelas doses de lithothamnium, sendo a resposta de forma quadrática para o girassol e linear para a mamoneira (Figura 1D). O maior valor do diâmetro de caule do girassol foi obtido com a aplicação de 360 kg ha⁻¹ de lithothamnium (0,9 cm). Esse efeito positivo pode ser explicado pela característica do lithothamnium como fertilizante e condicionador de solos e que provavelmente promoveu o enriquecimento do solo em nutrientes e os disponibilizou mais

rapidamente para as plantas. Ressalta-se que um maior diâmetro de caule confere à planta maior resistência mecânica além de um maior volume de vasos condutores de seiva, garantindo maior fluxo na parte interna da planta.

A massa seca de flores de girassol e de frutos de nabo forrageiro foi influenciada pelas doses de lithothamnium, sendo a resposta de forma quadrática (Figura 2). Os valores máximos de massa seca de flores de girassol e de frutos de nabo forrageiro foram obtidos com a aplicação das doses de 357 e 444 kg ha⁻¹ de lithothamnium, respectivamente (Figura 2), o que representou aumentos de 943% e 215%, respectivamente, de flores de girassol e de frutos de nabo forrageiro.

A maior produção de massa seca de flores de girassol e de frutos de nabo forrageiro quando adubadas com o fertilizante, pode resultar em produção comercial, em maiores produtividades de sementes e por consequência de óleo dessas culturas. Em experimento realizado por Prado e Leal (2006), foi verificado que omissões individuais de Ca e Mg reduziram o crescimento vegetativo do girassol e a produção de matéria seca das plantas, ademais, reduzindo a capacidade da planta em produzir frutos. Sendo o fertilizante à base de lithothamnium rico em cálcio e magnésio e outros nutrientes (Tabela 1), o aumento da disponibilidade desses no solo, pode ter contribuído para maior produção de flores e frutos por plantas. Evangelista et al. (2011) e Faria et al. (2011) encontraram efeitos significativos sobre os parâmetros de crescimento e produtividade de sementes de pinhão manso, submetido a adubação com lithothamnium.

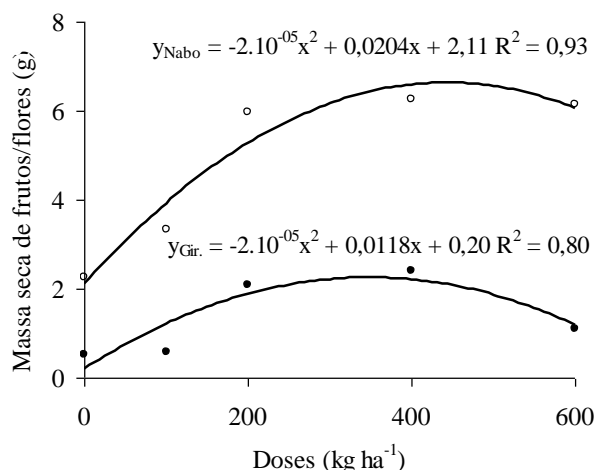


Figura 2. Massa seca de flores de girassol e de frutos de nabo forrageiro, em função das doses de lithothamnium aplicadas.

CONCLUSÕES

As doses de lithothamnium influenciaram o crescimento do girassol, nabo forrageiro e mamona, respectivamente.

Os melhores resultados para o girassol, nabo forrageiro e mamona, foram encontrados com aplicação das doses médias de 428, 432, 527 kg ha⁻¹ de lithothamnium, respectivamente.

A maior resposta em crescimento foi para girassol seguido de nabo forrageiro e mamona.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODÓI, A.R.; CARMO, C.A.; EDUARDO, J.L.P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.spe, p.260-268, 2008.

ARAÚJO, P.O.L.C.; GONÇALVES, F.C.; RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J.; CARVALHO, G.J. Crescimento e percentual de emergência de plântulas de citrumeleiro swingle em função dos substratos e das doses de corretivo à base de lithothamnium, após cem dias da semeadura. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.4, p.982-988, 2007.

BISCARO, G.A.; MACHADO, J.R.; TOSTA, M.S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R.P.; CARVALHO, L.A.

Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.5, p.1366-1373, 2008.

CRUSCIOL, C.A.C.; COTTICA, R.L.; LIMA, E.V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo-forrageiro no plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.2, p.161-168, 2005.

CRUZ, M.C.M.; HAFLE, O.M.; RAMOS, J.D.; RAMOS, P.S. Desenvolvimento do porta-enxerto de tangerineira 'cleópatra'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.2, p.471-475, 2008.

DIAS, G.T. M. Granulados bioclásticos – Algas calcárias. *Revista Brasileira de Geofísica*, v.18, n.13, p.307-318, 2000.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2006. 412p.

EVANGELISTA, A.W.P.; MELO, P.C.; OLIVEIRA, E.L.; FARIA, M.A. Produtividade e rendimento de sementes de pinhão-mansão submetido à irrigação e adubação com OMM-Tech. *Engenharia Agrícola*, v.31, n.2, p.315-323, 2011.

FARIA, M.A.; EVANGELISTA, A.W.P.; MELO, P.C.; ALVES JÚNIOR, J. Resposta da Cultura de Pinhão Manso à Irrigação e à

- Adubação com OMM-Tech. **Irriga**, v.16, n.3, p.70-81, 2011.
- HAFLE, O.M.; SANTOS, V.A.; RAMOS, J.D.; CRUZ, M.C.M.; MELO, P.C. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.1, p.245-251, 2009.
- LOPES, J.S.; DOURADO NETO, D.; MANFRON, P.A.; MEDEIROS, S.L.P.; BRUM, B.; COUTO, M.R.M. Ajuste de modelos para descrever a fitomassa seca da parte aérea da cultura do milho em função de graus-dia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.13, n.1, p.73-80, 2005.
- MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 2002. 889p.
- MELO, P.C.; FURTINI NETO, A.E. Avaliação do Lithothamnium como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.3, p.508-519, 2003.
- MENDONÇA, V.; ORBES, M.Y.; ABREU, N.A.A.; RAMOS, J.D.; TEIXEIRA, G.A.; SOUZA, H.A. Qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo formadas em substratos com diferentes níveis de lithothamnium. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.5, p.900-906, 2006.
- NASS, L.L.; PEREIRA, P.A.A.; ELLIS, D. Biofuels in Brazil: an overview. **Crop Science**, Madison, v.47, n.6, p.2228-2237, 2007.
- PRADO, R.M.; LEAL, R.M. Desordens nutricionais por deficiência em girassol variedade catissol-011. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, n.3, p.187-193, 2006.
- RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1996, 285p. (Boletim Técnico, IAC 100).
- RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ VENEGAS, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359p.
- SEVERINO, L.S.; FERREIRA, G.B.; MORAES, C.R.A.; GONDIM, T.M.S.; FREIRE, W.S.A.; CASTRO, D.A.; CARDOSO, G.D.; BELTRÃO, N.E.M. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macronutrientes e micronutrientes. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v.41, n.4, p.563-568, 2006.
- SILVA P.R.F.; GILBER D.A.; STRIEDER, A.L.S.M.L.; SILVA, A.A. Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.1011-1020, 2006.
- SOUZA, H.A.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J.D.; FERREIRA, E.A.; ALENCAR, R.D. Doses de lithothamnium e diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro ‘doce’. **Caatinga**, v.20, n.4, p.24-30, 2007.
- TEIXEIRA, G.A.; SOUZA, H.A.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J.; FERREIRA, E.A.; MELO, P.C. Produção de mudas de mamoeiro ‘formosa’ em substratos com doses de Lithothamnium. **Revista da FZVA**, v.16, n.2, p.220-229, 2009.
- ZUCHI, J.; BEVILAQUA, G.A.P.; ZANUNCIO, J.C.; PESKE, S.T.; ANJOS E.; SILVA, S.D.; SEDIYAMA, C.S. Características agronômicas de cultivares de mamona em função do local de cultivo e da época de semeadura no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.40, n.3, p.501-506, 2010.