

Efeito residual de diferentes quantidades e períodos de incorporação do esterco bovino na rebrota da rúcula⁽¹⁾.

Paulo César Ferreira Linhares⁽²⁾; Andréia Mitsa Paiva Negreiros⁽³⁾; Maria Francisca Soares Pereira⁽⁴⁾; Jeiza Costa Moreira⁽⁵⁾; Jéssyca Duarte de Oliveira⁽⁶⁾; Emerson Bruno Rodrigues da Silva⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da equipe de pesquisa e estrutura física da UFERSA.

⁽²⁾ Pesquisador; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; paulojitirana@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; deia_mitsa@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Doutoranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; mf.agro@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; jeizamoreira@hotmail.com; ⁽⁶⁾ Graduanda; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; jesyca-duarte@hotmail.com; ⁽⁷⁾ Graduando em Agronomia; Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN; emerson@yahoo.com.br

RESUMO: O aproveitamento integral e racional de todos os recursos disponíveis dentro da propriedade rural aumenta a estabilidade dos sistemas de produção existentes, bem como maximiza a eficiência dos mesmos, reduzindo custos e melhorando a produtividade. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de novembro a dezembro de 2012, com o objetivo de avaliar a eficiência agrônômica do esterco bovino na rebrota da rúcula. O delineamento experimental usado foi o de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de esterco bovino (10,0; 20,0; 30,0 e 40,0 t ha⁻¹ em base seca), com quatro períodos de incorporação (14; 28; 42 e 56 dias antes do plantio). A cultivar de rúcula semeada foi a Cv. Cultivada. As características avaliadas para a rebrota da rúcula foram: altura e número de folhas por planta, rendimento e massa seca da rúcula. O melhor desempenho produtivo da rebrota da rúcula foi observado no efeito residual da quantidade de 40,0 t ha⁻¹ de esterco bovino incorporado ao solo, com valor médio de 1,1 kg m⁻² de canteiro. Em relação aos períodos de incorporação, 56 dias foi o que promoveu o melhor rendimento com 1,00 kg m⁻² de canteiro.

Termos de indexação: *Eruca sativa* Mill. Adubo orgânico. Produção agroecológica.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o cultivo da rúcula (*Eruca sativa* L.) tem se expandido nos últimos anos, por apresentar ao produtor preços bem mais elevados do que os de outras folhosas como a alface, a chicória, o almeirão e a couve. Entretanto, o consumidor desta hortaliça tem se tornado mais exigente, gerando a necessidade de aumento na qualidade do produto (Medeiros, 2005). No intuito de se produzir alimentos de melhor qualidade e menor preço de mercado,

mudanças constantes têm ocorrido nas práticas agrícolas convencionais, onde o uso de adubos químicos perde espaço para os adubos orgânicos. É reconhecida a importância e a necessidade da adubação orgânica em hortaliças, principalmente nas folhosas visando compensar as perdas de nutrientes ocorridas durante seu cultivo (Kimoto, 1993). As práticas de adubação verde e cobertura vegetal têm ganhado cada vez mais destaque na agricultura (Chaves & Calegari, 2001). É uma prática agrícola conhecida desde a antiguidade e pode ser entendida como a incorporação ao solo de material vegetal não decomposto, produzido ou não no local (Severino & Christoffoleti, 2001).

No Rio Grande do Norte, o consumo e cultivo dessa hortaliça são pequenos, bem como as informações sobre os fatores de produção, tais como cultivares, espaçamentos, época de semeadura, entre outros, que são limitantes. Embora a rúcula seja adaptada à condição de clima mais ameno, preenche requisitos importantes para ser aceita no cultivo regional, pois seu ciclo e forma de condução se assemelham muito aos de espécies como alface e coentro, amplamente cultivados na região.

Nesse sentido, um importante aspecto a ser considerado quando se estuda a produção orgânica de hortaliças, especialmente utilizando esterco bovino, é o efeito residual da adubação anterior na produtividade subsequente, uma vez que a fertilização do solo em uma atividade tão intensa, como a olericultura, aumentaria o custo de produção sempre que fosse implantada uma nova cultura.

Assim sendo, o presente estudo, teve como objetivo avaliar a rebrota da rúcula sob o efeito residual de diferentes quantidades e períodos de incorporação do esterco bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de novembro a dezembro de 2012, em solo

classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (Embrapa, 2006). O distrito de Alagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semi-árido (Carmo Filho et al., 1991).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, cujos resultados foram os seguintes: pH (água 1:2,5) = 6,0; Ca = 2,0 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,5 cmol_c dm⁻³; K = 0,12 cmol_c dm⁻³; Na = 0,20 cmol_c dm⁻³; P = 27,7 mg dm⁻³ extrator Mehlich⁻¹ e M.O. = 0,36%.

Por ocasião do cultivo da rúcula o esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA, criadas no sistema intensivo, alimentadas com concentrado e tendo como volumoso, o capim canarana (*Echinochloa polystochya* (Kunth) Hitchc.). Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras do montante de esterco utilizado, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K⁺), sódio (Na⁺), cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺). Apresentou como resultados os seguintes valores: (pH (água 1:2,5) = 8,06; 19,74 g kg⁻¹ de N; 87,92 g kg⁻¹ de MO; 767,7 mg dm⁻³ de P; 6827,5 mg dm⁻³ de K⁺; 2449,8 mg dm⁻³ de Na⁺; 9,85 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺ e 3,09 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de esterco bovino (10,0; 20,0; 30,0 e 40,0 t ha⁻¹ em base seca) sendo aplicados em quatro períodos de incorporação (14; 28; 42 e 56 dias antes do plantio).

Cada parcela constou de seis fileiras de plantas espaçadas de 0,2 m x 0,05 m com vinte e quatro plantas por fileira, sendo as fileiras laterais e as plantas de cabeceira das fileiras centrais consideradas bordaduras. A área total das parcelas foi de 1,44 m² e a área útil de 0,8m², contendo 80 plantas. A cultivar de rúcula plantada foi a 'Cultivada', recomendada para semeadura no nordeste do Brasil. Apresenta folhas compridas e recortadas de coloração verde claro, altura variando de 25-30 cm e bom rendimento de maços (Sakama, 2002).

O preparo do solo constou de capina e construção dos canteiros com enxada manual, a 0,20 m de altura para o plantio, cortando e retirando

a vegetação do local, seguido de revolvimento e destorroamento com posterior incorporação do esterco bovino. Quantificados e incorporados na camada de 0–20 cm do solo nas parcelas experimentais referente a cada tratamento. Antecedendo a semeadura, fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 a 70% da capacidade de campo, sendo essa uma condição ideal para o processo de nitrificação (Novaes et al., 2007).

A rúcula foi semeada em 25/10/2012, sendo utilizada palha de carnaúba em cobertura objetivando manter a umidade do solo e favorecer a emergência das plântulas. Após oito dias da emergência, ocorreu o desbaste, deixando uma planta por cova. As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), correspondendo a 60 minutos de irrigação.

Aos trinta e cinco dias após a semeadura realizou-se a colheita do primeiro experimento. Para a obtenção da rebrota de rúcula, efetuou-se o corte acima da gema apical, para que possibilitasse a emissão das folhas. Após quinze dias efetuou-se a colheita da rebrota.

Foram avaliadas as seguintes características: altura de planta (cm planta⁻¹), número de folhas por planta (termos de média), rendimento e massa da matéria seca da rúcula (kg m⁻² de canteiro). A altura de planta foi tomada de uma amostra de vinte plantas por parcela, medindo-se a altura desde o nível do solo até a inflexão das folhas, utilizando régua graduada em centímetros. O número de folhas consistiu na contagem de uma amostra de vinte plantas e expresso em termos de média. O rendimento de rúcula consistiu no corte das folhas acima das folhas centrais novas, em torno de dois centímetros de altura. Utilizou-se o índice de 70% de área total, já que os espaços entre os canteiros e ruas não são cultivados (condição regional). Assim, considerou-se como rendimento, o resultado do produto entre o peso por m² de canteiro e a área de um hectare. O rendimento foi obtido pela pesagem em balança eletrônica com precisão para 1,0g após o corte acima do colo da planta. A massa da matéria seca foi obtida em estufa de aquecimento com ar forçado a 65°C, até massa constante.

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (Kronka & Banzato, 1995). O procedimento de ajustamento de curva de resposta para os fatores-tratamentos foi realizado através do Software *Table Curve* (Jandel Scientific, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo não se observou interação do efeito residual das quantidades e períodos de incorporação do esterco bovino ao solo na altura de planta, número de folhas planta⁻¹, rendimento e

massa da matéria seca da rebrota de rúcula (**Figuras 6A e 6B; 7A e 7B; 8A e 8B; 9A e 9B**, respectivamente).

Para altura, houve acréscimo médio de 4,6 cm planta⁻¹ entre a menor quantidade de esterco bovino (10,0 t ha⁻¹) e a maior (40,0 t ha⁻¹), incorporado ao solo, com valor médio máximo de 15,3 cm planta⁻¹ (**Figura 6A**). Em relação aos períodos de incorporação, verificou que 56 dias antes da semeadura do primeiro cultivo da rúcula foi o que obteve a maior altura média da planta (14,2 cm planta⁻¹) (**Figura 6B**). Oliveira et al. (2010), avaliando a rebrota da rúcula em sistema orgânico de produção, encontraram altura média de planta de 22,1 cm planta⁻¹, sendo superior a referida pesquisa. A alta concentração de potássio no solo por ocasião do cultivo da rúcula (122 cmol_c dm⁻³), aliado a aplicação de composto de cama de aviário de codorna, provavelmente foi o que contribuiu para uma resposta mais eficaz, haja vista, ser essa folhosa exigente em potássio.

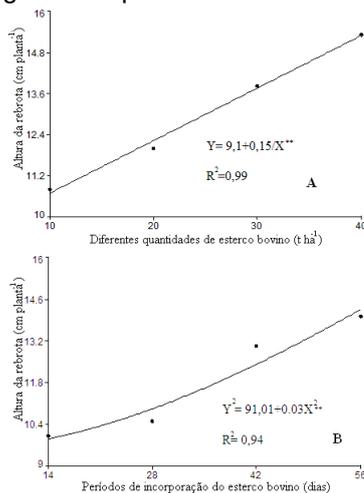


Figura 6. Altura da rebrota da rúcula sob o efeito residual de diferentes quantidades (A) e períodos de incorporação (B) do esterco bovino ao solo. UFRSA-RN, 2013. ** = P < 0,01

O número máximo de folhas planta⁻¹ (9,9) foi alcançado no efeito residual de 40,0 t ha⁻¹, com acréscimo médio de 32% em função da quantidade de 10,0 t ha⁻¹ (**Figura 7A**). Quando se avaliou os períodos de incorporação, o período de 56 dias foi superior aos demais com número médio máximo de 9,0 folhas planta⁻¹ (**Figura 7B**). Figueiredo et al. (2007) trabalhando com vários tipos de compostos orgânicos na adubação de rúcula observaram que o tratamento com composto de frango foi aquele que proporcionou um aumento da ordem de 10 folhas por planta, o que diferencia do referido estudo.

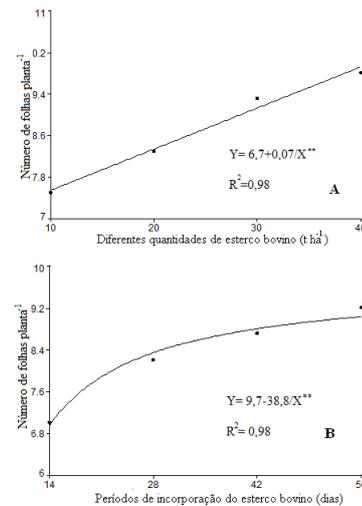
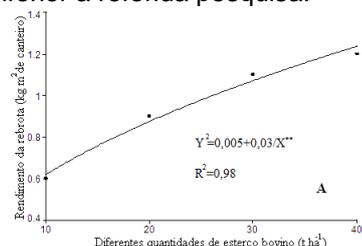


Figura 7. Número de folhas planta⁻¹ da rebrota da rúcula sob o efeito residual de diferentes quantidades (A) e períodos de incorporação (B) do esterco bovino ao solo. UFRSA-RN, 2013. ** = P < 0,01

Houve acréscimo na produtividade máxima de rúcula sob o efeito residual das diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo, com valor médio máximo de 1,2 kg m⁻² de canteiro, com acréscimo médio de 0,6 kg m⁻² de canteiro entre a menor quantidade (10,0 t ha⁻¹) e a maior (40,0 t ha⁻¹) (**Figura 8A**). Em função dos períodos de incorporação, 56 dias antes a semeadura do primeiro cultivo da rúcula, foi o que proporcionou o maior rendimento médio (1,14 kg m⁻² de canteiro) em relação ao período de 14 dias antes a semeadura (0,51 m² de canteiro) (**Figura 8B**). A semelhança do período de incorporação (56 dias antes a semeadura) para o primeiro e segundo cultivo da rúcula, possivelmente pode estar relacionado ao fato de não ter havido otimização desse fator no primeiro cultivo, o que indica que um período de tempo maior seria necessário para que ocorresse a maior disponibilidade de nutrientes em tempo hábil para a cultura. Nesse sentido, os períodos anteriores não foram suficientes para promover um efeito residual que possibilitasse uma maior disponibilidade de elementos essenciais, apesar de que somados a esses períodos estava o período de tempo da rúcula em primeiro cultivo no campo (35 dias do plantio a colheita). Utilizando cama de frango em cobertura, Zarate et al. (2006), obtiveram produtividade de 11,4 t ha⁻¹ de rúcula em primeiro cultivo, equivalente a 1,14 kg m⁻² de canteiro, inferior a referida pesquisa.



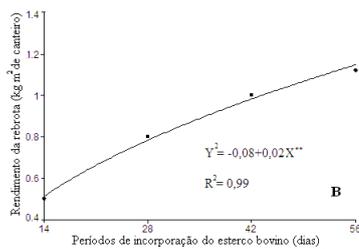


Figura 8. Rendimento da rebrota de rúcula sob o efeito residual de diferentes quantidades (A) e períodos de incorporação (B) do esterco bovino ao solo. UFERSA-RN, 2013. ** = $P < 0,01$

Na massa seca da rebrota houve acréscimo em função das quantidades e períodos de incorporação do esterco bovino ao solo, com valores médios de 0,11 e 0,10 kg m^{-2} de canteiro respectivamente (**Figuras 9A e 9B**). A massa seca em rúcula é uma característica que tem como finalidade avaliar a planta em termos crescimento, haja vista que o consumidor prefere folhas tenras. Ou seja, suculentas, geralmente com teor de umidade acima de 90%.

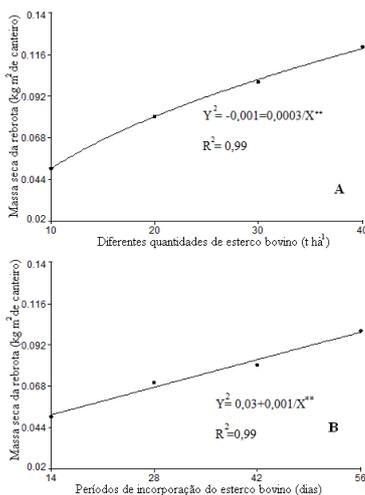


Figura 9. Massa seca da rebrota de rúcula sob o efeito residual de diferentes quantidades (A) e períodos de incorporação (B) do esterco bovino ao solo. UFERSA-RN, 2013. ** = $P < 0,01$

CONCLUSÕES

O melhor desempenho produtivo da rebrota da rúcula foi observado no efeito residual da quantidade de 40,0 t ha^{-1} de esterco bovino incorporado ao solo, com valor médio de 1,1 kg m^{-2} de canteiro. Em relação aos períodos de incorporação, 56 dias foi o que promoveu o melhor rendimento com 1,00 kg m^{-2} de canteiro.

REFERÊNCIAS

- CARMO FILHO, F. do; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J.M. Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino. Mossoró: ESAM, 1991, 121p.
- CHAVES, J.C.D. & CALEGARI, A. Adubação verde e rotação de culturas. Informe Agropecuário, v.22, p.53-60, 2001.

EMBRAPA-Milho e Sorgo. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistemas de Produção, 1. ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 2ª Edição Dez./2006. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/ferorganica.htm. Acesso: 14/01/2013

FILGUEIREDO, B. T.; CHAVES, A. M. S.; ARAÚJO, J.R. G. de. et al. Produção de rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivada em composto de esterco de ave e bovino puros e incorporados ao solo. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.851-854, out. 2007.

JANDEL SCIENTIFIC. Table curve: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

KIMOTO, T. Nutrição e adubação de repolho, couve-flor e brocoli. IN: NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS. Jaboticabal, 1993. Anais... Jaboticabal, UNESP. 1993. P. 149 – 147.

KRONKA, S. N. & BANZATO, D. A. Estat: sistema para análise estatística versão 2. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 1995. 243 p.

MEDEIROS, M. C. L. Avaliação de diferentes substratos com e sem adubação foliar na cultura da rúcula. 2005. 25p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2005.

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.V.H.; BARROS, N.F. et al. Fertilidade do solo. In: MEURER, E.J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Viçosa: SBCS, p. 65-90, 2007.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M. et al. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. Horticultura Brasileira, Brasília, v.28, n. 1, p. 36-40, 2010.

SAKAMA, Empresa de produção e distribuição de sementes olerícolas. Rio de Janeiro: SAKAMA, 2002.

SEVERINO, F. J. & CRISTÓFOLETI, P. J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. Planta Daninha, v. 19, n. 2, p. 223-228, 2001.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C. do.; GRACIANO, J.D. et al. Produção de cebolinha, solteira e consorciada com rúcula, com e sem cobertura do solo com cama-de-frango. Ciências Agrárias, Londrina, v.27, n.4, p. 504-514, out/dez. 2006.