

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.2, p.236-242, abr.-jun., 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 977 - 08/06/2010 *Aprovado em 03/03/2011

DOI:10.5039/agraria.v6i2a977

Francisco Bezerra Neto^{1,3}

Silvia B. de Góes²

José R. Sá^{1,4}

Paulo C. F. Linhares¹

Glêidson B. de Góes¹

Joserlan N. Moreira⁵

Desempenho agrônômico da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitirana verde

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agrônômico da alface em função de diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitirana verde incorporada ao solo. O delineamento experimental usado foi o de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4 + 4, com 3 repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de jitirana verde incorporadas ao solo (2,2; 4,4; 6,6 e 8,8 t ha⁻¹ de matéria seca) com quatro tempos de decomposição (0; 10; 20 e 30 dias antes do transplântio da alface), mais quatro tratamentos adicionais (ausência de adubação, 80 t ha⁻¹ de esterco bovino, 80 t ha⁻¹ de esterco bovino + adubação mineral de 160 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de KCl e apenas adubação mineral de 160 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de KCl). A cultivar de alface utilizada foi a Babá de Verão. A incorporação de jitirana verde ao solo influenciou de forma positiva no desempenho agrônômico da alface, mostrando-se promissora na utilização como adubo verde. A maior produtividade da alface foi obtida com a incorporação de 6,11 t ha⁻¹ de jitirana verde ao solo no tempo de 20 dias antes do transplântio da alface. A produtividade da alface lisa adubada com esterco bovino ou esterco bovino mais adubação mineral foi respectivamente 32,08 e 28,81% superior à produtividade da alface adubada com 6,11 t ha⁻¹ de jitirana verde no tempo de 20 dias antes do seu transplântio. A produtividade da alface adubada com jitirana verde na quantidade de 6,11 t ha⁻¹ no tempo de 20 dias antes do seu transplântio foi superior em 3,08% à produtividade da alface com adubo mineral.

Palavras-chave: Adubação verde, *Lactuca sativa*, *Merremia aegyptia*, nutrientes.

Agronomic performance of lettuce at different amounts and decomposition periods of fresh scarlet starglory

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of lettuce under different amounts and decomposition periods of fresh scarlet starglory incorporated into the soil. The experimental design was a randomized complete block with treatments arranged in a factorial 4 x 4 + 4, with three replications. The treatments consisted of the combination of four fresh scarlet starglory amounts incorporated into the soil (2.2; 4.4; 6.6 and 8.8 t ha⁻¹ of dry matter) with four decomposition periods (0; 10; 20 and 30 days before lettuce transplanting), plus four additional treatments (no fertilizer, 80 t ha⁻¹ of cattle manure, 80 t ha⁻¹ of cattle manure plus mineral fertilizer of 160 kg ha⁻¹ N, 60 kg ha⁻¹ P₂O₅ and 30 kg ha⁻¹ KCl and only mineral fertilizer with 160 kg ha⁻¹ N, 60 kg ha⁻¹ P₂O₅ and 30 kg ha⁻¹ KCl). The lettuce cultivar used was 'Babá de Verão'. The incorporation of fresh scarlet starglory into the soil positively influenced the agronomic performance of lettuce, showing to be promising in the use as green manure. The highest productivity of the lettuce was obtained with 6.11 t ha⁻¹ of fresh scarlet starglory incorporated to the ground 20 days before lettuce transplanting. The yields of the lettuce fertilized with cattle manure or cattle manure and mineral fertilization were respectively 32.08 and 28.81% higher than the lettuce yield fertilized with 6.11 t ha⁻¹ of fresh scarlet starglory incorporated 20 days prior to its transplanting. The yield of lettuce fertilized with fresh scarlet starglory in the amount of 6.11 t ha⁻¹ at 20 days before transplanting was 3.08% higher than the productivity of lettuce with mineral fertilizer.

Key words: Green manuring, *Lactuca sativa*, *Merremia aegyptia*, nutrients.

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, km 47 da BR 110, s/n, Presidente Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil. Caixa Postal 137. Fone: (84) 3317-8438. Fax: (84) 3317-8228. E-mail: netobez@gmail.com; sajrobert@yahoo.com.br;

paulolinhaires@ufersa.edu.br; gleidsongoes@yahoo.com.br; moreiragonomo@hotmail.com

² Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Escritório Regional de Altamira-PA, Rua Coronel José Porfírio, s/n, São Sebastião, CEP: 68370-000, Altamira-PA, Brasil. Fone: (93) 3515-1798. Fax: (93) 3515-1798. E-mail: silvia.goes@hotmail.com

³ Bolsista de Produtividade em Pesquisa

⁴ Bolsista de Pós-Doutorado PNP/CAPES

⁵ Bolsista Doutorado do CNPq

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com o ambiente e a qualidade de vida da população mundial tem aumentado a demanda por produtos saudáveis e a necessidade de se desenvolver novas práticas para sistemas de produção agrícola com hortaliças, baseadas na conservação do solo, na diversificação de culturas e no aporte de nutrientes de fontes renováveis, que busquem equilibrar a produtividade com a conservação ambiental utilizando-se de resíduos orgânicos localmente disponíveis.

A busca por sistemas agrícolas auto-suficientes e diversificados, de baixa utilização de insumos e com utilização eficiente de energia, tem sido motivo de preocupação para pesquisadores, agricultores e políticos em todo o mundo (Altieri, 2002). Segundo Pereira (2001), a carência de informações com bases científicas tem sido um dos maiores entraves que impossibilitam o aumento da experiência, da visão e da compreensão do funcionamento dos sistemas orgânicos.

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida na alimentação do brasileiro. É tradicionalmente cultivada por agricultores familiares, o que lhe confere grande importância econômica e social, além de ser um fator de fixação do homem ao campo (Villas Bôas et al., 2004).

No Rio Grande do Norte, o consumo desta hortaliça é baixo quando comparado com outras regiões do país, embora a produção atenda parte da demanda interna. O seu plantio se restringe a pequenas áreas, onde o seu cultivo intensivo, frequentemente, propicia desequilíbrios na fertilidade do solo, causando deficiências minerais e, conseqüentemente, baixas produtividades (Porto et al., 1999). Como várias outras plantas olerícolas, a alface exige grande aporte de nutrientes prontamente disponíveis, dentro de um curto período de intenso crescimento vegetativo. A incorporação de esterco ao solo é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes na região semiárida. No entanto, a sua reduzida disponibilidade nos locais de cultivo leva grande parte dos agricultores a importá-lo de regiões circunvizinhas, o que eleva os custos de produção (Menezes et al., 2002). Dessa forma a utilização da adubação verde pode permitir uma diminuição das doses de esterco atualmente aplicadas e contribuir para repor as reservas de nitrogênio (N) do solo, retirado do sistema com a colheita.

A adubação verde promove vários benefícios, já que, além da adição de N ao sistema, ela melhora as características químicas, físicas e biológicas dos solos, assim como contribui para o aumento da diversidade biológica do solo (Espindola et al., 2004). No entanto, os efeitos da adubação verde são bastante variáveis, dependendo da espécie utilizada, do manejo dado à biomassa, da época de plantio e corte do adubo verde, do tempo de permanência dos resíduos no solo, das condições edafoclimáticas e da interação entre esses fatores (Alcântara et al., 2000).

As leguminosas são as espécies mais utilizadas como adubo verde, mas outras espécies têm sido estudadas, entre elas as gramíneas. Porém, quase inexistem trabalhos utilizando as espécies espontâneas para tal fim. Estas espécies podem

promover os mesmos efeitos de cobertura do solo, produção de biomassa e ciclagem de nutrientes que as espécies introduzidas ou cultivadas para adubação verde (Favero et al., 2000). Para Klein & Amaral (1988), a alternativa do aproveitamento econômico das espécies espontâneas está assentada principalmente na facilidade de sua reprodução e também nas suas mínimas exigências para um cultivo racional.

A jitrana (*Merremia aegyptia*) é uma planta espontânea da família convolvulácea, forrageira, nativa do nordeste brasileiro, suculenta e com odor agradável, que confere uma ótima aceitação pelos animais. Encontra-se em matas, cercas, clareiras e roçados, se adaptando a solos de diferentes composições granulométricas (Braga, 1976; Correia, 1984). É uma trepadeira anual, herbácea, com caule cilíndrico, sulcado, glabro, ou, mais comumente, com pubescência hirsuta, amarelada, com folhas alternadas, membranáceas, com cinco segmentos, palmadas, face ventral e dorsal esparsamente pilosa, inflorescências com 6 a 9 flores raramente solitárias, flores alvas, cálice densamente piloso e corola campanulada, externamente glabra, fruto cápsula subglobosa (Barbosa, 1997).

Por ser uma convolvulácea de fácil adaptação às condições do semiárido nordestino, e por atingir produtividade de fitomassa verde em torno de 36 Mg ha⁻¹, com teores de nutrientes em termos de matéria seca da ordem de 2,62% nitrogênio, 0,17% de fósforo, 0,04% de potássio, 1,20% C e 1,95% de magnésio, apresenta-se como importante alternativa para o uso como adubo verde (Linhares et al., 2007). Lima et al. (2007), utilizando a jitrana (*Merremia aegyptia* L.) em cobertura como adubo verde no desenvolvimento do feijão mungo, obtiveram incrementos nas características comprimento da raiz, número de folhas e massa seca da parte aérea.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agrônomo da alface em função de quantidades de jitrana verde incorporadas ao solo e de seus tempos de decomposição.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido na Horta Didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, em um Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, no período de abril a junho de 2006. Antes da instalação do experimento, amostras superficiais de solo da área experimental foram retiradas e enviadas para análise química no Laboratório de Análise de Água, Solos e Plantas do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, cujos resultados foram: pH (água 1:2,5) = 7,48; N = 0,87 g kg⁻¹; Ca = 5,60 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,63 cmol_c dm⁻³; K = 0,42 cmol_c dm⁻³; Na = 0,44 cmol_c dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c dm⁻³ e P = 5,00 mg dm⁻³; C = 7,45 g kg⁻¹ e C/N = 8,56.

O delineamento experimental usado foi o de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4 + 4, com 3 repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de jitrana verde incorporadas ao solo (2,2; 4,4; 6,6 e 8,8 t ha⁻¹ de matéria

seca) com quatro tempos de decomposição (0; 10; 20 e 30 dias antes do transplântio da alface), mais quatro tratamentos adicionais (ausência de adubação, 80 t ha⁻¹ de esterco bovino, 80 t ha⁻¹ de esterco bovino + adubação mineral de 160 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de KCl e apenas adubação mineral de 160 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de KCl). Cada parcela tinha uma área total de 1,44 m² (1,20 m x 1,20 m) contendo 36 plantas de alface espaçadas de 0,20 m x 0,20 m. A área útil de cada parcela foi de 0,80 m² (1,00 m x 0,80 m) contendo 16 plantas de alface.

A preparação dos canteiros foi feita manualmente com enxada. A incorporação da jitrana nas diferentes quantidades em cada parcela foi feita manualmente a cada dez dias, na profundidade de 0-20 cm. Inicialmente foi incorporada a jitrana referente ao tempo de decomposição de 30 dias. Após 10 dias, foi feita a incorporação da jitrana referente ao tempo de 20 dias. Posteriormente, incorporou-se a jitrana correspondente ao tempo 10 dias e, por último, fez-se a incorporação da jitrana referente ao tempo 0 dias. Dois dias antes do tempo zero, foi realizada a adubação química nas parcelas dos tratamentos adicionais descritos anteriormente. Durante o tempo de decomposição foram realizadas irrigações diárias em dois turnos, com a finalidade promover atividade microbiana do solo no processo de decomposição. No dia do tempo zero, as mudas de alface foram transplantadas para cada parcela experimental, encontrando-se com 21 dias de semeadas. No dia seguinte ao transplântio da alface, foram retiradas amostras do solo na profundidade de 0-20 cm em cada parcela do experimento. A jitrana verde incorporada ao solo foi coletada de uma área vizinha à do experimento.

A cultivar de alface plantada no experimento foi a Babá de Verão, que pertence ao grupo "lisa repolhuda" e apresenta folhas grandes e pouco enrugadas, de coloração verde-clara, e tolerância ao pendoamento precoce. Sua fase vegetativa varia de 45 a 70 dias, dependendo da época ou região de plantio (Silva, 1997).

As irrigações foram efetuadas por micro-aspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo uma lâmina média de água de 8 mm dia⁻¹. Como tratamentos culturais, foram realizadas capinas manuais sempre que necessário. Não foi feito nenhum tipo de adubação complementar.

A colheita da alface foi realizada aos 48 dias após a semeadura, quando as plantas atingiram o máximo desenvolvimento vegetativo. Na ocasião da colheita os caules das plantas foram cortados rente ao solo. As características avaliadas na alface foram altura e diâmetro das plantas, número de folhas por planta, massa da matéria seca da parte aérea e massa da matéria fresca (produtividade). Uma análise univariada de variância para o delineamento de blocos casualizados com os tratamentos arranjos em esquema fatorial foi utilizada para avaliar os efeitos desses tratamentos. O software utilizado foi o SPSS/PC (Norusis, 1990). Utilizou-se também, o software Table Curve para se fazer o ajustamento das equações de regressão (Jandel Scientific, 1991) nas características avaliadas em função das variáveis quantitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a altura e diâmetro de plantas, não foi observada interação significativa entre as quantidades de jitrana incorporadas ao solo e seus tempos de decomposição (Figuras 1A a 1D). Porém, uma função quadrática foi ajustada a essas características em função tanto das quantidades de jitrana verde aplicadas ao solo como de seus tempos de decomposição.

Aumentos nos valores de altura e de diâmetro de plantas de alface foram registrados em função do aumento nas quantidades de jitrana aplicadas até os valores máximos de 13,65 cm e 24,28 cm, correspondendo às quantidades de 6,57 t ha⁻¹ e 6,28 t ha⁻¹, respectivamente, decrescendo, em seguida, até a quantidade mais alta de jitrana incorporada (Figuras 1A e 1C). Esta diminuição após os valores máximos de altura e diâmetro terem sido atingidos pode ter sido ocasionada pela imobilização de N dos resíduos pelos microrganismos do solo, que deve ter sido mais intensa quando se incorporou uma quantidade muito elevada (8,8 t ha⁻¹) de resíduos de jitrana ao solo.

Comportamento semelhante foi observado para a altura de plantas em função dos tempos de decomposição, em que esta característica aumentou com os tempos de incorporação até o valor máximo de 13,92 cm, correspondente ao tempo de aproximadamente 11 dias, decrescendo, em seguida, até o tempo de 30 dias (Figura 1B). Por outro lado, comportamento inverso foi observado para o diâmetro de plantas em função dos tempos de decomposição, em que o valor máximo do diâmetro foi obtido no tempo zero dia, decrescendo até o tempo de 30 dias, correspondendo a um decréscimo no diâmetro de plantas da ordem de 11% (Figura 1D). Este decréscimo, provavelmente, deve-se à rápida decomposição da jitrana no solo, favorecida pela baixa relação C:N. Com isso, boa parte dos nutrientes liberados no solo em consequência da mineralização dos resíduos da jitrana verde não pôde ser absorvido pela alface, o que deve ter causado diminuição no diâmetro desta cultura.

Não houve também interação significativa entre as quantidades de jitrana incorporadas ao solo e os seus tempos de decomposição no número de folhas por planta, e na massa da matéria seca da parte aérea (Figuras 2A a 2D). Entretanto, uma função quadrática foi ajustada ao número de folhas por planta em função tanto das quantidades de jitrana verde aplicadas ao solo como de seus tempos de decomposição (Figuras 2A e 2B).

Foi registrado o aumento no número de folhas por planta de alface com o aumento nas quantidades de jitrana aplicadas e no tempo de decomposição até os valores máximos de 22 folhas na quantidade de 6,43 t ha⁻¹, e no tempo de 15 dias, respectivamente, decrescendo, em seguida, até a quantidade mais alta de jitrana incorporada e o tempo de decomposição de 30 dias (Figuras 2A e 2B). Este aumento, provavelmente, foi devido à maior disponibilidade de nutrientes para as plantas de alface, resultado este que concorda em parte com o obtido por Saminêz & Resende (2002), estudando a adubação da alface com capins triturados + cama de aves, em que observaram aumento no número de folhas por planta

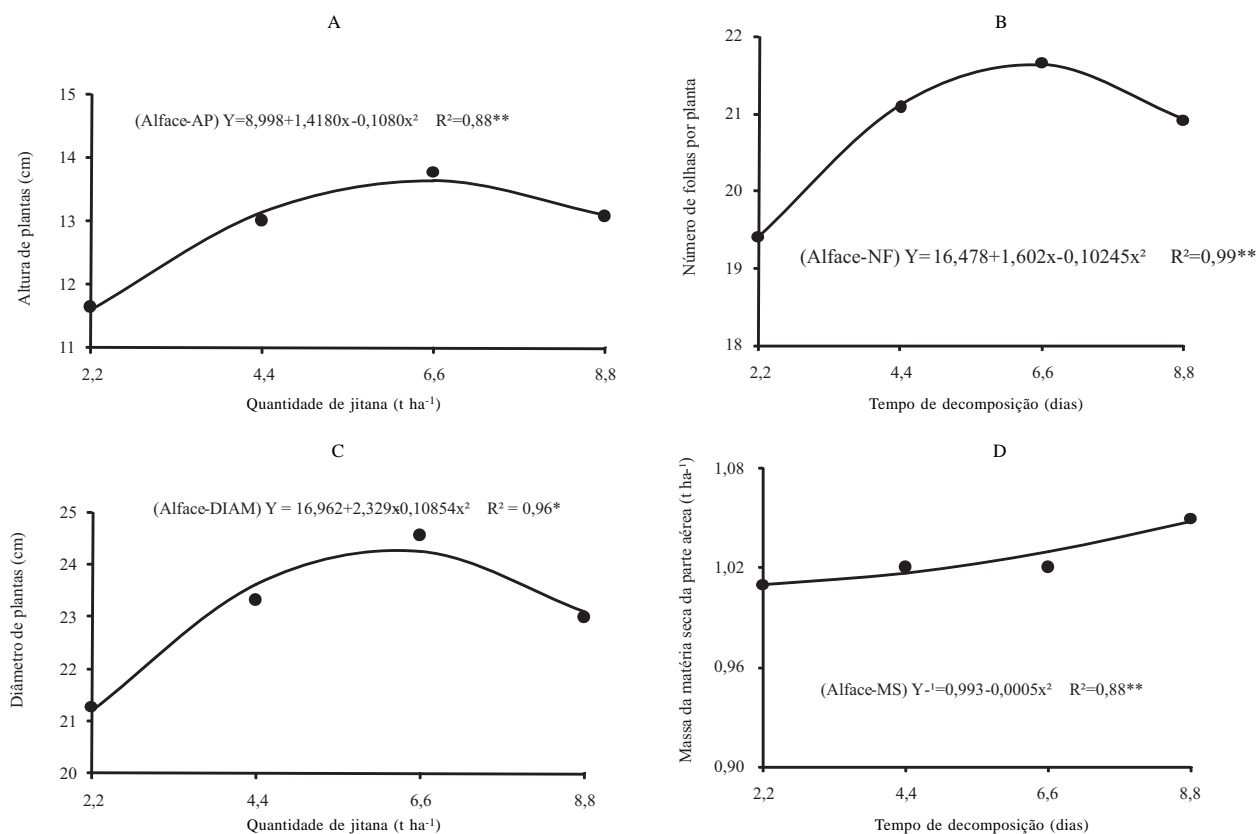


Figura 1. Altura e diâmetro das plantas em função das quantidades de jitarana verde incorporadas ao solo e de seus tempos de decomposição (A, B, C e D).

Figure 1. Plants height and diameter as a function of the quantities of fresh scarlet starglory incorporated into the soil and of their decomposition periods (A, B, C and D).

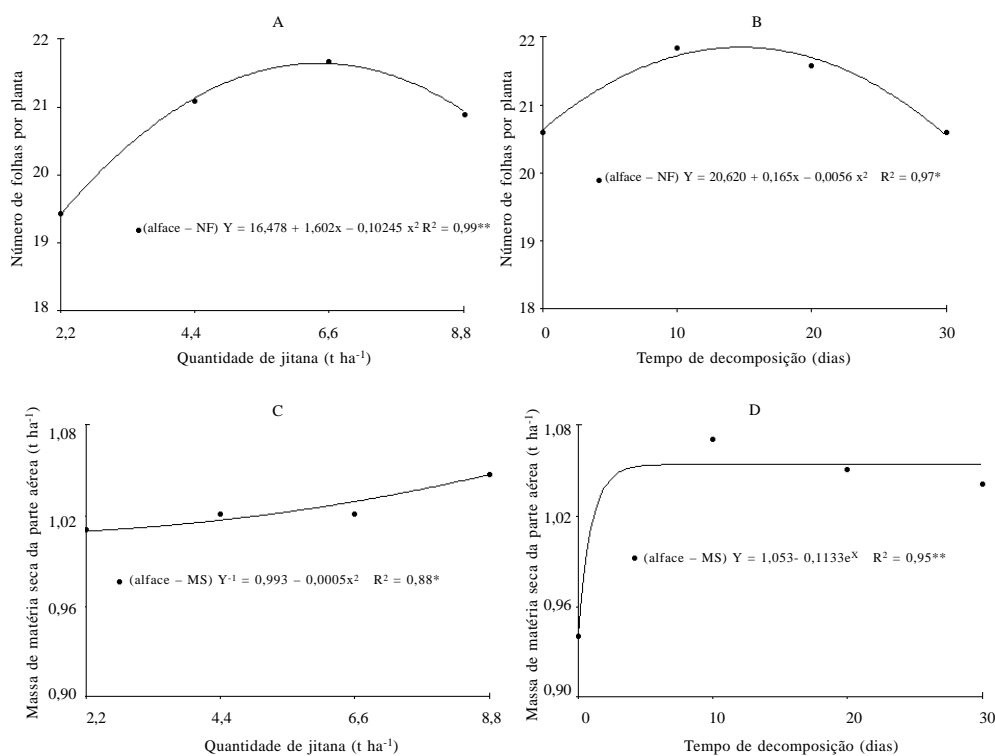


Figura 2. Número de folhas por planta e massa seca da parte aérea em função das quantidades de jitarana verde incorporadas ao solo e de seus tempos de decomposição.

Figure 2. Number of leaves per plant and shoot dry matter as a function of the quantities of fresh scarlet starglory incorporated into the soil and their decomposition periods.

de alface. Do mesmo modo, Silva (2006) também observou aumento no número de folhas de couve por planta com o uso de leguminosas como adubo verde.

Para a massa da matéria seca da parte aérea da alface, ajustou-se uma função linear crescente em função das quantidades de jitrana aplicadas e uma exponencial em função do tempo de decomposição da jitrana. Registrou-se um discreto incremento (da ordem de 3,67%) na sua quantidade com o aumento das quantidades de jitrana verde incorporadas ao solo (Figura 2C). Por outro lado, em função dos tempos de decomposição, o comportamento da matéria seca manteve-se praticamente estável durante o período de decomposição avaliado, com valor aproximado de 1,05 t ha⁻¹ (Figura 2D).

Interação significativa entre as quantidades de jitrana verde incorporadas ao solo e os seus tempos de decomposição foram observados na produtividade da alface (Figura 3). Desdobrando esta interação, observou-se que no tempo zero, a produtividade cresceu linearmente com as quantidades de jitrana aplicadas, de 6,51 t ha⁻¹ na quantidade de 2,2 t ha⁻¹ de jitrana a 8,31 t ha⁻¹ na quantidade de 8,8 t ha⁻¹ de jitrana. Nos tempos de 10, 20 e 30 dias de decomposição, as produtividades cresceram de forma quadrática com as quantidades de jitrana incorporadas ao solo, até os valores máximos de 8,94 t ha⁻¹; 10,26 t ha⁻¹ e 6,03 t ha⁻¹, nas quantidades de jitrana incorporadas de 5,27 t ha⁻¹, 6,11 t ha⁻¹ e 6,07 t ha⁻¹, respectivamente, decrescendo, em seguida, até a máxima quantidade de jitrana incorporada (Figura 3). A melhor combinação entre a quantidade e o tempo de decomposição da jitrana, que proporcionou mais alta produtividade de alface (10,26 t ha⁻¹), foi a da quantidade de jitrana de 6,11 t ha⁻¹ incorporada ao solo no tempo de 20 dias. Esse resultado pode ser atribuído à adequada disponibilidade de nutrientes no solo para a cultura da alface no período de maior demanda. Para que a adubação verde seja eficaz no fornecimento de nutrientes, é necessário que haja sincronia entre os nutrientes liberados pelos adubos verdes e a demanda da cultura de interesse comercial.

Segundo Myers et al. (1994), a sincronia entre o fornecimento e a demanda de nutrientes pelas plantas,

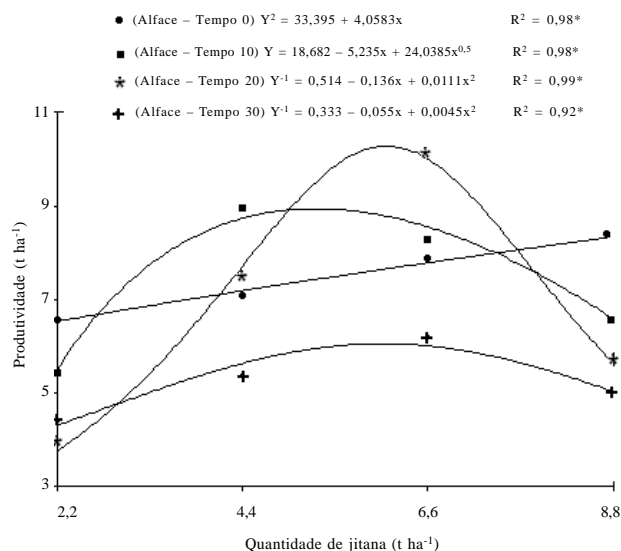


Figura 3. Produtividade da alface em função das quantidades de jitrana verde incorporadas ao solo e de seus tempos de decomposição.

Figure 3. Lettuce yield as a function of the quantities of fresh scarlet starglory incorporated into the soil and their decomposition times.

particularmente em agroecossistemas de região tropical, é um processo importante para garantir a eficiência do uso de nutrientes e a minimização de suas perdas, contribuindo assim para a sustentabilidade dos sistemas de produção com reduzido uso de insumos externos à propriedade.

Diferenças significativas entre o valor médio dos tratamentos adubados com jitrana (provenientes do fatorial) e o valor médio do tratamento ausência de adubação foram observadas na altura e diâmetro de planta, número de folhas por planta, na massa da matéria seca da parte aérea e na produtividade de alface (Tabela 1). Estas diferenças foram da ordem de 17, 17, 25, 46 e 9%, respectivamente, para estas características, resultados estes que confirmam o efeito da

Tabela 1. Valores médios de altura e diâmetro de plantas, número de folhas por planta, massa da matéria seca da parte aérea e produtividade da alface nos tratamentos adicionais e nos tratamentos provenientes do fatorial

Table 1. Plant height and diameter mean values, leaves number per plant, shoots dry matter and lettuce yield in the additional treatments and treatments from the factorial

Testemunhas	Altura de plantas (cm)	Diâmetro de plantas (cm)	Número de folhas por planta	Massa da matéria seca da parte aérea (t ha ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)
Ausência de adubação	10,80 b	19,23a	15,33b	*0,93b	3,47c
Adubação com esterco bovino	12,53ab	23,07a	23,66a **	1,18a	8,07a **
Adubação mineral + Esterco bovino	13,80 a	23,27a	26,33a **	1,13ab	7,87a **
Adubação mineral	12,73ab	21,67a	18,00b	1,12ab	5,93 b
Média do fatorial	12,91*	23,13 +	20,58 +	1,02*	6,43 *

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

* Média dos tratamentos provenientes do fatorial significativamente diferente da média do tratamento ausência de adubação pelo teste t a 5% de probabilidade.

** Médias dos tratamentos adubação com esterco bovino e adubação mineral + esterco bovino significativamente diferentes da média dos tratamentos provenientes do fatorial pelo teste t, a 5% de probabilidade.

jitirana verde no aumento dos valores médios destas características avaliadas. Estes resultados discordam dos obtidos por Fontanétti et al. (2006), estudando a adubação verde em complementação ao composto orgânico na produção alface americana, em que observaram que a adubação verde mais o composto orgânico não diferiram da testemunha.

Por outro lado, não se observou diferença significativa entre o valor médio dos tratamentos adubados com jitirana e os valores médios dos tratamentos adubados com esterco bovino, adubação mineral + esterco bovino e adubação mineral na altura e diâmetro de plantas, ou seja, o crescimento da alface nesses tratamentos se comportou semelhantemente em termos de altura e diâmetro de plantas. Diferenças significativas foram observadas entre as médias dos tratamentos adubação com esterco bovino e adubação mineral + esterco bovino e a média dos tratamentos provenientes do fatorial no número de folhas por planta e na produtividade da alface (Tabela 1). Estas diferenças foram de aproximadamente 13 e 22% para o número de folhas por planta e 20 e 18% para a produtividade da alface. No entanto, não se observou diferença significativa entre o valor médio dos tratamentos adubados com jitirana e os valores médios dos tratamentos adubados com esterco bovino, adubação mineral + esterco bovino e adubação mineral para a massa da matéria seca da parte aérea da alface, ou seja, esses tratamentos produziram teor de matéria seca de alface semelhantemente aos dos tratamentos adubados com jitirana. Estes resultados reafirmam o potencial da jitirana como adubo verde.

CONCLUSÕES

A incorporação da jitirana verde ao solo influenciou de forma positiva no desempenho agrônomo da alface, mostrando-se promissora para a utilização como adubo verde.

O melhor desempenho agrônomo da alface foi obtido com a incorporação de 6,11 t ha⁻¹ de jitirana verde ao solo no tempo de 20 dias antes do transplantio da alface.

LITERATURA CITADA

- Alcântara, F.A.; Furtini Neto, A.E.; Paula, M.B.; Mesquita, H.A.; Muniz, J.A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.2, p.277-288, 2000. [Crossref](#)
- Altieri, M. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.
- Barbosa, H. P. Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba: Setor agropecuário. João Pessoa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba, 1997. 165p.
- Braga, R. *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. 3.ed. Fortaleza: ESAM, 1976. 540p.
- Correia, M.P. *Dicionário das Plantas úteis*. v.4. Mossoró: ESAM, 1984. 634p.
- Espindola, J.A.A.; Almeida, D.L. de; Guerra, J.G.M. Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica. *Seropédica: Embrapa Agrobiologia*, 2004. 24p (Documentos, 174).
- Favero, C.; Jucksch, I.; Costa, L.M.; Alvarenga, R.C.; Neves, J.C.L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.24, n.1, p.171-177, 2000.
- Fontanétti, A.; Carvalho, G.J.; Gomes, L.A.A.; Almeida, K.; Morais, S.R.G.; Teixeira, C.M. Adubação verde na produção de alface americana e repolho. *Horticultura Brasileira*, v.24, n.2, p.146-150, 2006. [Crossref](#)
- Jandel Scientific. *Tablecurve: curve fitting software*. Corte Madeira, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.
- Klein, V.L.G.; Amaral, F.C.S do. Plantas daninhas aquáticas flutuantes. *Informe Agropecuário*, v.13, n.152, p.150, 1988.
- Lima, G. K.; Linhares, P.C.F.; Liberalino Filho, J.; Bezerra Neto, F. Utilização da jitirana em cobertura como adubo verde no desenvolvimento do feijão mungo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.2, p.1405-1407, 2007.
- Linhares, P.C.F.; Medeiros, E.V. de; Duda, P.G.; Câmara, M.J.T.; Andrade Neto, R. de C. Produção de fitomassa de (*Merremia aegyptia* L.) em diferentes estádios fenológicos para adubação verde. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 31., 2007, Gramado. Resumos... Gramado: 2007. (CD Rom).
- Menezes, R.S.C.; Sampaio, E.V.S.B.; Silveira, L.M.; Tiessen, H.; Salcedo, I.H. Produção de batatinha com incorporação de esterco e/ou crotalária no Agreste paraibano. In: Silveira, L.; Petersen, P.; Sabourin, E. (Orgs.). *Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir do agreste da Paraíba*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. p.261-270.
- Myers, R.J.K.; Palm, C.A.; Cuevas, E.; Gunatilleke, I.U.N.; Brossard, M. The synchronization of nutrient mineralization and plant nutrient demand. In: Woomer, P.L.; Swift, M.J. (Eds.) *The biological management of tropical soil fertility*. New York: John Wiley and Sons, 1994. p.81-116.
- Norusis, M. J. *SPSS/PC Statistics*. Illinois: SPSS Inc., 1990. 320p.
- Pereira, W. Relatório. In: Workshop de Olericultura Orgânica na Região Agroeconômica do Distrito Federal, 1., 2001, Brasília. *Anais... Brasília: Embrapa Hortaliças*, 2001. p.147-151.
- Porto, V.C.N.; Negreiros, M.Z.; Bezerra Neto, F.; Nogueira, I.C.C. Fontes e doses de matéria orgânica na produção de alface. *Revista Caatinga*, v.12, n. 1-2, p.7-11, 1999.
- Saminêz, T.C. de O.; Resende, F.V. VII Curso Internacional de Produção de Hortaliças. Brasília: Embrapa – CNPH, 2002. 31p. (Apostila).
- Silva, G.T.A. Implantação de banco de dados de espécies vegetais para fins de adubação verde no Brasil. *Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro* 2006. 63p. Monografia Graduação. <http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/Monografia%20Gabriela%20Tavares.pdf>. 03 Fev. 2011.

Silva, L.H. Alteração na fertilidade do solo e produção de alface adubada com composto orgânico na presença e ausência do adubo mineral. Mossoró-RN: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1997. 40p. Monografia Graduação.

Villas Bôas, R.L.; Passos, J.C.; Fernandes, M.; Büll, L.T.; Cezar, V.R.S.; Goto, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. Horticultura Brasileira, v.22, n.1, p.28-34, 2004. [Crossref](#)