

Doses de nitrogênio e de cama-de-frango na produção da camomila 'Mandirituba'

Maria do Carmo Vieira^{1*}, Néstor Antonio Heredia Zárate¹, Maria Aparecida dos Santos Sanches² e Michelli Cristine Nunes Facholi Bendassolli²

¹Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Rod. Dourados a Ithaim, km 12, Cx. Postal 533, 79804-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. ²Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: vieiracm@terra.com.br

RESUMO. O trabalho teve por objetivo avaliar a produção e as características morfológicas dos capítulos florais da camomila 'Mandirituba' em função do uso de doses de nitrogênio (3, 18, 30, 42 e 57 kg ha⁻¹), na forma de sulfato de amônio, e de cama-de-frango semidecomposta (1.000, 6.000, 10.000, 14.000 e 19.000 kg ha⁻¹). Os tratamentos foram determinados utilizando-se a matriz experimental Plan Puebla III, resultando nas combinações de N e de cama-de-frango, respectivamente: 18/6.000, 42/6.000, 18/14.000, 42/14.000, 30/10.000, 3/6.000, 57/14.000, 18/1.000 e 42/19.000 kg ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições. Avaliou-se a altura de plantas e, nos capítulos florais, foram avaliados número, massa seca total, altura, diâmetro e massa seca unitária. As maiores alturas de plantas foram observadas nos tratamentos 57/14.000 kg ha⁻¹ (37 cm) e 42/19.000 kg ha⁻¹ (38 cm), aos 85 dias após o transplante. As maiores produções de massa seca dos capítulos florais foram obtidas da combinação das maiores doses de cama-de-frango com o nitrogênio. O diâmetro (variação de 1,87 a 2,01 cm), a altura (variação de 0,65 a 0,79 cm) e a massa unitária dos capítulos (variação de 0,10 a 0,15 g) não foram influenciados pelos tratamentos.

Palavras-chave: *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, resíduo orgânico, adubação nitrogenada.

ABSTRACT. Doses of nitrogen and chicken litter on 'Mandirituba' chamomile yield. This work aimed to evaluate yield and morphological characteristics of 'Mandirituba' chamomile capitula as functions of the use of nitrogen (3, 18, 30, 42 and 57 kg ha⁻¹), in ammonia sulfate form, and semi-decomposed chicken litter (1,000; 6,000; 10,000; 14,000 and 19,000 kg ha⁻¹) doses. The treatments were determined using Plan Puebla III experimental matrix, which resulted in the N and chicken litter combinations, respectively: 18/6,000; 18/14,000; 42/14,000; 30/10,000; 3/6,000; 57/14,000, 18/1,000 and 42/19,000 kg ha⁻¹. The experimental design used was randomized blocks with nine treatments and four replications. Plant height, total fresh and dry mass, number and height, diameter and single dry mass of capitula were evaluated. The greatest plant heights were observed in the treatments 57/14,000 kg ha⁻¹ (37 cm) and 42/19,000 kg ha⁻¹ (38 cm) of nitrogen and chicken litter, respectively, 85 days after transplant. The highest yield of fresh and dry mass of capitula were obtained from combinations of the greatest doses of chicken litter with nitrogen. Diameters (variation between 1.87 and 2.01 cm), heights (variation between 0.65 and 0.79 cm) and single dry mass (variation between 0.10 and 0.15 g) of capitula were not influenced by treatments.

Key words: *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, organic residue, nitrogen fertilization.

Introdução

A camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) é utilizada como planta medicinal, sendo conhecida no Brasil, como camomila, camomila vulgar, camomila comum, camomila da Alemanha, camomilinha, maçanilha, macela, maçanilha, marcela galega e matricaria (SILVA JÚNIOR, 2003). Dos seus capítulos florais é extraído o óleo essencial cujos principais constituintes são os terpenóides

α -bisabolol e camazuleno. Possui propriedades antiinflamatórias e calmantes.

É utilizada nos tratamentos de cólicas gástricas, gastrites, estomatites, gengivites, faringites e laringites. Além disso, é usada na indústria de licores, na cosmética, em dentifrícios e na farmacologia pois apresenta atividades antifúngicas e antimicrobianas (FOTI et al., 2000; YONZON et al., 2005; MCKAY; BLUMBERG, 2006;

KULTUR, 2007; SHIKOV et al., 2007; ABDEL-HAMEED et al., 2008; MASCHI et al., 2008).

A camomila é adaptada a clima temperado de regiões subtropicais e tropicais, necessitando de temperaturas médias abaixo de 20°C e elevada umidade relativa do ar. Tolerada geadas durante a fase vegetativa, mas não tolera excesso de calor e secas prolongadas. Os solos mais recomendados são os bem estruturados, férteis e permeáveis, porém com bom teor de umidade e pH entre 6,0-7,5 (SILVA JÚNIOR, 2003; CORRÊA JÚNIOR et al., 2004). Para o cultivo podem ser recomendados espaçamentos de 0,11 a 0,16 m entre plantas e quatro fileiras de plantas no canteiro, espaçadas de 0,25 m entre elas. Isso, porque Ramos et al. (2004) estudaram cinco espaçamentos entre plantas (0,11; 0,16; 0,20; 0,24 e 0,29 m) e quatro fileiras de plantas no canteiro, correspondentes às populações de 239.976, 165.000, 132.000, 109.824 e 90.816 plantas ha⁻¹, respectivamente e observaram que o menor espaçamento induziu os maiores números (56,57 milhões ha⁻¹) e massas secas dos capítulos florais (1.080 kg ha⁻¹).

Ainda são escassos os estudos sobre os aspectos agrônômicos da camomila no Brasil, especialmente, referentes aos efeitos de fontes de adubos. Para o cultivo de plantas medicinais é recomendável a utilização de adubação orgânica em doses adequadas, pois possibilita maior equilíbrio entre a produção e o meio ambiente, por enriquecer o solo com matéria orgânica, mantendo o equilíbrio entre as pragas e seus inimigos naturais e evita o uso de agroquímicos, que podem contaminar o solo, as plantas e alterar a composição de princípios ativos das mesmas (CORRÊA JÚNIOR et al., 2004). Dalla Costa e Doni Filho (2002) estudou o efeito da adubação nitrogenada

(0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ de N) e potássica (0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de K) nas características morfológicas e produtividade da camomila 'Mandirituba' e obteve respostas significativas ao N para produtividade, altura, número de capítulos fechados e teor de óleo essencial. O potássio influenciou a produtividade e o número de capítulos abertos.

Estudando o uso de 0,2; 1,2; 2,0; 2,8 e 3,8 kg m⁻² de cama-de-frango semidecomposta na camomila 'Mandirituba', associado às populações de 90.816; 109.824; 132.000; 165.000 e 239.976 plantas ha⁻¹, Ramos et al. (2004) constataram que a altura das plantas (média máxima de 0,61 m) variou pouco em função dos tratamentos e que o menor espaçamento resultou nas maiores produções de massas frescas

(6.236 kg ha⁻¹) e secas (1.080 kg ha⁻¹). Também observaram que o número de capítulos florais (56.573.000 ha⁻¹), as alturas (0,71 a 0,81 cm aos 100 dias e 0,68 a 0,71 cm aos 116 dias após o transplante), o diâmetro (1,96 a 2,13 cm aos 100 dias e 1,83 a 1,91 cm aos 116 dias após o transplante) e a massa unitária dos capítulos florais (0,12 g) não foram influenciados significativamente pelos tratamentos estudados.

Bertolino et al. (2006) estudaram quatro doses de fósforo (0, 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ P₂O₅, na forma de superfosfato triplo) e quatro doses de cama-de-frango semidecomposta (0, 10, 20 e 30 t ha⁻¹) na produção da camomila 'Mandirituba'. Observaram que as massas frescas e secas dos capítulos florais não foram influenciadas pelo uso do fósforo nem pela cama-de-frango e foram, em média, de 6.808,13 kg ha⁻¹ e 1.310,32 kg ha⁻¹, respectivamente. Por outro lado, o uso de cama-de-frango induziu o aumento do número de capítulos, independente da dose usada, sendo a produção média total com cama de 75,04 milhões ha⁻¹ e sem cama de comparados com 54,47 milhões ha⁻¹. O teor de óleo essencial não foi influenciado pelos tratamentos e foi, em média, de 0,5%.

Mapeli et al. (2005) estudaram, na camomila 'Mandirituba', o uso de 60 kg ha⁻¹ de N, nas formas de sulfato de amônio (SA) ou de uréia, e de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo (ST), além da combinação de SA+ST e de uréia+ST. Constataram que a altura máxima das plantas (0,51 m) e as massas frescas (3.693 kg ha⁻¹) e secas (751 kg ha⁻¹) dos capítulos florais da camomila foram obtidas no tratamento onde misturaram-se os adubos superfosfato triplo com uréia. O tratamento com a uréia isolada resultou na menor produção de massa fresca (2065 kg ha⁻¹) e seca (410 kg ha⁻¹) dos capítulos florais. A aplicação de ST possibilitou obter a maior quantidade de capítulos florais (média de 42.515.000 capítulos ha⁻¹). Os teores máximos de N e P encontrados nos capítulos florais foram de 3,43 e 0,79 dag kg⁻¹, respectivamente. Os autores concluíram que o uso da uréia isolada é desaconselhável para condições semelhantes à do experimento, sendo preferível usar N-uréia associado com o adubo fosfatado. O adubo sulfato de amônio pode ser usado tanto isolado como associado ao adubo fosfatado. Estudando quatro doses de fósforo (0, 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ P₂O₅, na forma de superfosfato triplo) e quatro doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ N, na forma de uréia) na produção da camomila, Moraes et al. (2006) constataram que as massas frescas e secas e os números dos capítulos florais foram influenciados apenas pelo uso do P. Houve acréscimo linear da massa fresca, sendo a máxima de 5.165,24 kg ha⁻¹, obtida com 300 kg ha⁻¹ P₂O₅. Para massa seca e número de capítulos

florais, as máximas produções foram de 932 kg ha⁻¹ e 48,189 milhões ha⁻¹, obtidos, respectivamente, com as doses de 224 e 229 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e as características morfológicas dos capítulos florais da camomila 'Mandirituba' em função do uso de doses de nitrogênio e de cama-de-frango semidecomposta.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Horto de Plantas Mediciniais – HPM, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, no período de março a setembro de 2000.

O solo, originalmente sob vegetação de Cerrado, foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (EMBRAPA, 1999), de textura argilosa, com as seguintes características químicas: 5,0 de pH em água; 28,6 g dm⁻³ de M.O; 11,0 mg dm⁻³ de P; 10,9; 2,5; 19,4; 12,9; 115,7 e 34,8 mmol_c dm⁻³ de Al, K, Ca, Mg, CTC e soma de bases, respectivamente, e 30,0% de saturação de bases.

Na Figura 1, são apresentados os dados de precipitação pluviométrica e temperaturas máximas e mínimas em Dourados, no período do estudo. A umidade relativa do ar média do período foi de

73,18%. Durante o ciclo da cultura houve registro de geadas nos dias 13, 14, 17 e 21 de julho (-2,4; -1,8; -2,0 e -1,8°C, respectivamente).

Os fatores em estudo foram cinco doses de nitrogênio (3, 18, 30, 42 e 57 kg ha⁻¹), na forma de sulfato de amônio, e cinco doses de cama-de-frango semidecomposta (1.000, 6.000, 10.000, 14.000 e 19.000 kg ha⁻¹). Os tratamentos testados resultaram das combinações entre doses de N (kg ha⁻¹) e de cama-de-frango (kg ha⁻¹), respectivamente: 18/6.000; 42/6.000; 18/14.000; 42/14.000; 30/10.000; 3/6.000; 57/14.000; 18/1.000 e 42/19.000, determinados mediante utilização da matriz experimental Plan Puebla III (TURRENT; LAIRD, 1975), conforme o esquema apresentado na Figura 2.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições. O espaçamento entre plantas foi de 0,20 m e entre fileiras, de 0,36 m, sendo colocadas três fileiras por canteiros de 1,08 m de largura e 1,00 m de comprimento.

As mudas da camomila foram formadas em bandejas de polietileno, usando o substrato Plantmax®, para hortaliças. O transplante ao local definitivo foi feito quando as plântulas apresentavam entre 8 e 12 cm de altura, o que ocorreu no quadragésimo dia após a semeadura.

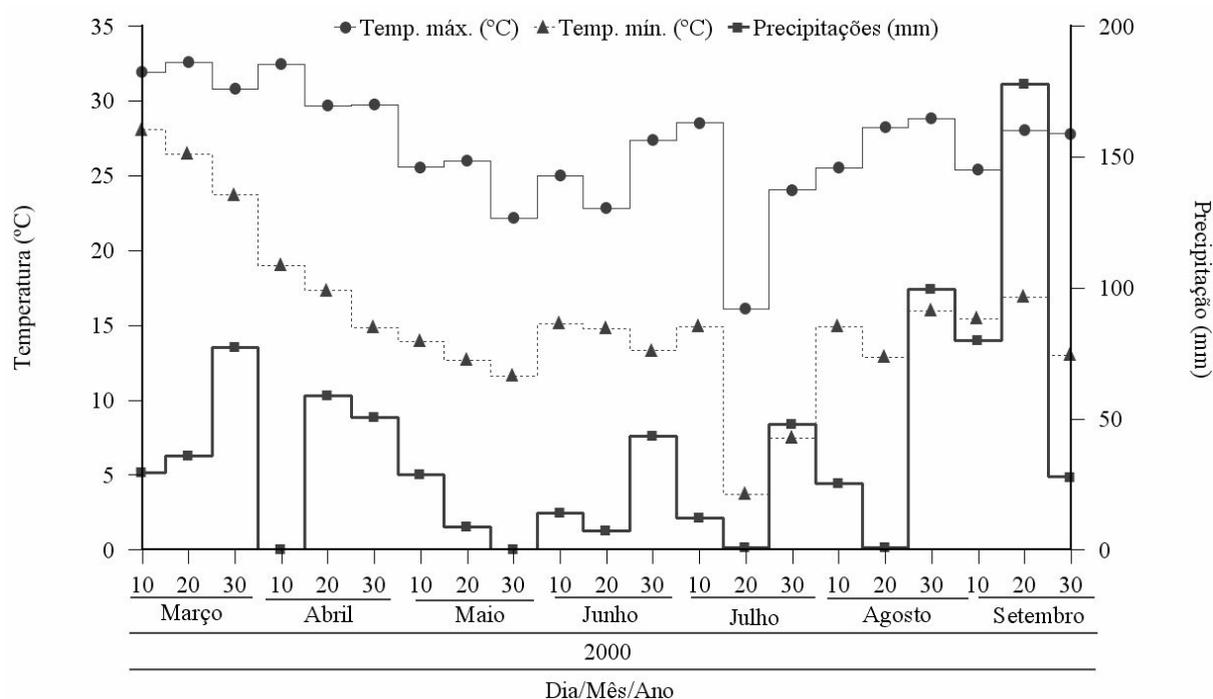


Figura 1. Precipitação, temperaturas máxima e mínima por decêndio, no período de abril a setembro de 2000. Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, UFMS, 2000. Fonte: Estação Agroclimatológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

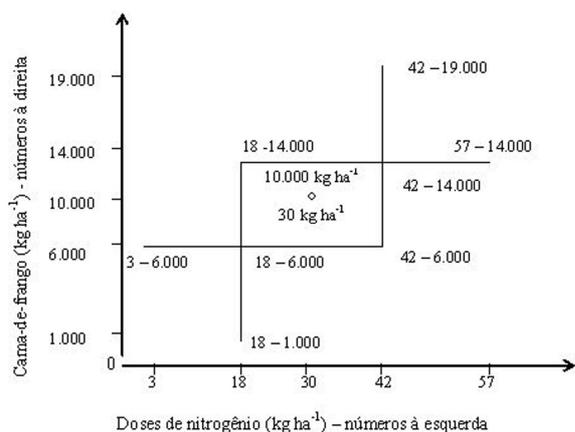


Figura 2. Esquema para a combinação das doses de N e de cama-de-frango utilizando a matriz experimental Plan Puebla III. Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, UFMS, 2000.

A área de instalação do experimento foi preparada de forma convencional, utilizando uma aração e uma gradagem, com posterior levantamento de canteiros com rotoencanteirador. Logo após o transplante, foi efetuada a cobertura do solo com as doses de cama-de-frango, nas parcelas correspondentes. No sétimo e no vigésimo primeiro dia após o transplante, foram feitas as adubações nitrogenadas em cobertura, utilizando como fonte o sulfato de amônio, sendo que em cada época foi adicionada 50% da dose correspondente ao tratamento. A cama-de-frango utilizada apresentava as seguintes características químicas: 205,6; 28,5; 24,3 e 18,7 g kg⁻¹ para C orgânico, P total, K total e N total, respectivamente. A relação C/N foi de 10,99.

Durante o ciclo de cultivo, foram feitas capinas e irrigações sempre que necessárias. Houve infestação de *Diabrotica speciosa* e o controle foi realizado utilizando-se armadilhas feitas com cabacinhas (*Lagenaria* SP.), cujos frutos foram cortados ao meio, embebidos em solução de inseticida parathion methyl (10 mL L⁻¹ de água), colocados em um suporte e distribuídos nas parcelas.

Foram feitas seis medidas de altura de planta, entre 45 e 85 dias após o transplante, com intervalos regulares de oito dias. A partir de 65 até 120 dias após o transplante (DAT), foram feitas oito colheitas manuais dos capítulos florais, cujas flores liguladas encontravam-se em posição horizontal. Em cada época de colheita, foram contados os capítulos florais; depois, eles foram colocados em estufa com circulação forçada de ar a 38 ± 2°C até obtenção da massa constante. Na quinta colheita (99 DAT), foram realizadas medidas de alturas e diâmetros de dez capítulos florais por parcela. Para medir o

diâmetro, foi considerado o capítulo completo, medindo-se, inclusive, as flores liguladas abertas. A altura dos capítulos foi medida à partir da inserção do pedúnculo floral até o ápice das flores tubulosas.

Os dados de altura de plantas foram ajustados a equações de regressão polinomiais e a significância dos modelos foi testada pelo teste F. Os coeficientes de regressão dos modelos selecionados, pelo teste de t, a 5% de probabilidade. Os dados de produção e as características morfológicas dos capítulos florais foram submetidos à análise de variância para determinação do erro experimental da matriz. Para estimar as superfícies de resposta, às médias por tratamento foram ajustados os modelos quadrático e quadrático base raiz quadrada (CALADO; MONTGOMERY, 2003). Cada componente dos modelos foi testado pelo teste F, a 5% de probabilidade, utilizando o quadrado médio do erro experimental da matriz. Cada efeito individual do modelo escolhido foi testado pelo teste F a 10%, corrigido em função do erro experimental, usando t calculado pelo SAEG.

Resultados e discussão

A altura das plantas aumentou linearmente (Figura 3), indicando que a camomila apresenta morfologia e prováveis taxas de crescimento bem características, com padrão de resposta dependente mais do ciclo vegetativo das plantas do que de fatores externos. Embora tenham variado pouco entre tratamentos, as maiores alturas das plantas, aos 85 dias após o transplante, ocorreram em plantas cultivadas sob 57/14.000 kg ha⁻¹ (37 cm) e 42/19.000 kg ha⁻¹ (38 cm) de nitrogênio e cama-de-frango, respectivamente. Embora, segundo Larcher (2000), o padrão de resposta de uma planta e seu específico potencial de adaptação sejam características geneticamente determinadas, os sistemas ecológicos são capazes de se auto-regular com base no equilíbrio das relações de interferência e na grande capacidade de adaptação do organismo individual, das populações e das comunidades.

As maiores produções de massa seca dos capítulos florais (Figuras 4) foram obtidas da combinação das maiores doses de cama-de-frango com as maiores de nitrogênio e mostram coerência com a hipótese de que a partição dos fotoassimilados, sobretudo, é função do genótipo e das relações fonte-dreno, onde a eficiência de conversão fotossintética, dentre outros fatores, depende principalmente da temperatura, do estado nutricional e do equilíbrio hídrico das plantas (TAIZ; ZIEGER, 2004).

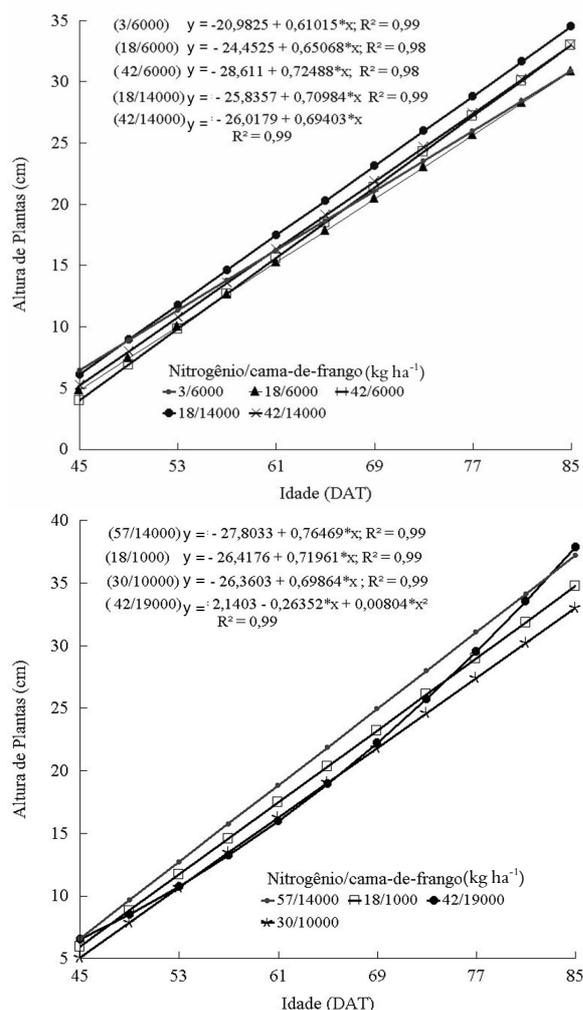


Figura 3. Altura das plantas da camomila 'Mandirituba' em função da idade (dias após o transplante – DAT) e dos tratamentos testados. Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, UFMS, 2000.

Esses resultados podem estar relacionados à capacidade de a cama-de-frango melhorar as propriedades físicas e químicas do solo, permitindo maior infiltração e retenção da água, facilitando o crescimento e a distribuição do sistema radicular (KIEHL, 2008) além disso, aumenta a eficiência do fósforo e reduz as perdas de nitrogênio (SILVA; MENDONÇA, 2007). Amaral et al. (2008), trabalhando com camomila, também observaram resultado semelhante quanto ao nitrogênio, quando utilizaram 40, 120 e 80 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, ou proporções diferentes dos nutrientes, via adubação orgânica e mineral. Como fonte de adubação orgânica utilizaram cama de aves, termofosfato magnesiano e cinzas de madeira de bracinga, e de adubação mineral uréia, cloreto de potássio e superfosfato triplo. Observaram que o maior desenvolvimento da camomila foi obtido com doses de

nitrogênio maiores que 40 kg ha⁻¹. A massa seca dos capítulos florais teve tendência de maior acúmulo no tratamento com a maior dose de N (150% N e 100% PK orgânico) por ter apresentado o maior número total de capítulos abertos que é um indicativo de maior desenvolvimento floral e do maior acúmulo de massa seca de plantas.

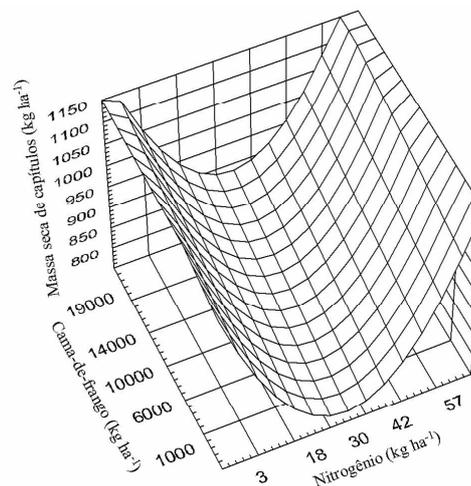


Figura 4. Massa seca dos capítulos da camomila 'Mandirituba' em função do uso de nitrogênio e de cama-de-frango semidecomposta. Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, UFMS, 2000.

$$\hat{y} = 1035,38 - 17,1711*N + 0,00443634C + 0,294592*N^2; R^2 = 0,74$$

Os maiores números de capítulos florais foram obtidos com o uso de altas doses de cama-de-frango e apenas 3 kg ha⁻¹ N ou com doses intermediárias de cama-de-frango e 57 kg ha⁻¹ de N (Figura 5). Isso confirma que os resíduos orgânicos, incorporados ou não ao solo, têm papel importante na manutenção da fertilidade dos solos e que para manter a produtividade vegetal, é de vital importância manter no solo uma biomassa residual alta como fonte de carbono, que aporte energia e facilite a retenção de água e de nutrientes, além de melhorar a biologia do solo. Dentre os adubos orgânicos, os esterco (adubos animais) constituem-se num dos melhores métodos de fertilizar as culturas e manter a produtividade. Isso porque a matéria orgânica do solo libera parte do N, nutriente que, via de regra, proporciona os maiores acréscimos de produção das espécies em geral (SILVA; MENDONÇA, 2007; KIEHL, 2008). Em feijoeiro, Gomes Júnior et al. (2008) estudaram as doses de 40 e 80 kg ha⁻¹ de N aplicadas em oito épocas do estágio V₄ do desenvolvimento vegetativo nos sistemas de semeadura direta sobre palhada de milho e preparo convencional com arado de aiveca e não observaram diferenças entre as doses de N e a época de aplicação quanto à produtividade de sementes. Os autores

citam que são comuns na literatura a ausência de respostas da adubação nitrogenada sobre a produtividade do feijoeiro.

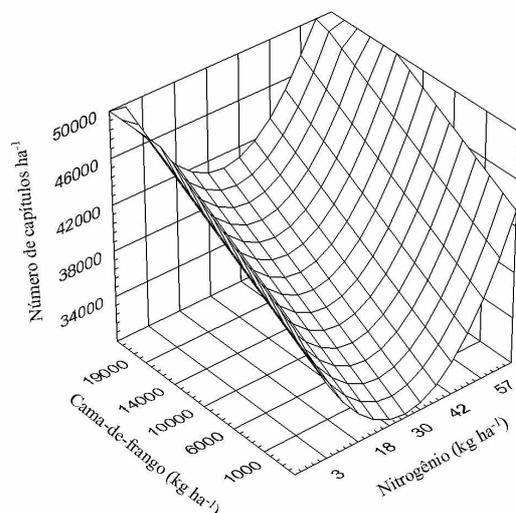


Figura 5. Número dos capítulos da camomila 'Mandirituba' em função do uso de nitrogênio e cama-de-frango semidecomposta. Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, UFMS, 2000.
 $\hat{y} = 40172,7 - 608,596 * N + 0,434687C + 10,3189 * N^2$; $R^2 = 0,67$

Os diâmetros de 1,87 a 2,01 cm (C.V. = 6,7%), as alturas de 0,65 a 0,79 cm (C.V. = 11,23%) e a massa seca unitária de 0,10 a 0,15 g (C.V. = 19,3%) dos capítulos florais das plantas da camomila 'Mandirituba' não sofreram influência significativa dos tratamentos. Esses resultados demonstram que o tamanho do capítulo é pouco influenciado pelo ambiente, ou seja, é uma característica geneticamente determinada. Ramos et al. (2004) também observaram que houve pouca variação na massa por capítulo da camomila 'Mandirituba' (média de 0,12 g) e concluíram que esse é um caráter genotípico e, portanto, pouco variável com o ambiente. Resultados semelhantes foram observados por Aguilera et al. (2000), com pouca variação no diâmetro (média de 1,7 cm) dos capítulos florais da camomila em função dos tratamentos (adubo químico de liberação controlada 15-9-12, combinado com húmus de minhoca). Por outro lado, tanto Aguilera et al. (2000) como Ramos et al. (2004) constataram tendência à redução do diâmetro com o aumento dos dias após transplante, a partir de 50 e 100 dias de ciclo, respectivamente.

Conclusão

O diâmetro, a altura e a massa seca unitária dos capítulos não foram influenciados significativamente pelo uso do nitrogênio nem da cama-de-frango utilizados.

A cobertura do solo com cama-de-frango semidecomposta em doses de 14.000 a 19.000 kg ha⁻¹, associadas a doses de nitrogênio entre 42 e 57 kg ha⁻¹, beneficiou a produção da camomila 'Mandirituba'.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelas bolsas concedidas e apoio financeiro e à Fundect-MS, pelo apoio financeiro.

Referências

- ABDEL-HAMEED, E. S.; EL-NAHAS, H. A.; ABO-SEDERA, S. A. Antischistosomal and antimicrobial activities of some Egyptian plant species. *Pharmaceutical Biology*, v. 46, n. 9, p. 626-633, 2008.
- AGUILERA, D. B.; SOUZA, J. R. P.; MIGLIORANZA, E. Efeito do adubo de liberação controlada e vermicomposto na produção de camomila (*Matricaria chamomilla* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 3, n. 1, p. 61-65, 2000.
- AMARAL, W.; DESCHAMPS, C.; FAVARETTO, N.; KOELER, H. S.; SHEER, A. P.; YAMAMOTO, C.; CÔCCO, C. L. Desenvolvimento, rendimento e composição de óleo essencial de camomila [*Chamomila recutita* (L.) Rauschert] sob adubação orgânica e mineral. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 10, n. 4, p. 1-8, 2008.
- BERTOLINO, A. Z.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; TEIXEIRA, I. R.; RAMOS, M. B. M.. Produção de biomassa e teor de óleos essenciais da camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) em função das adubações com fósforo e nitrogênio. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 8, p. 120-125, 2006.
- CALADO, V.; MONTGOMERY, D. **Planejamento de experimentos usando o Statistica**. Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2003.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; GRAÇA, L. R.; SCHEFFER, M. C. **Complexo agroindustrial das plantas medicinais, aromáticas e condimentares no Estado do Paraná: diagnóstico e perspectivas**. Curitiba: Sociedade Paranaense e Plantas Mediciniais: Emater-PR; Embrapa Florestas, 2004.
- DALLA COSTA, M.; DONI FILHO, L. Processo de produção agrícola da cultura da camomila no município de Mandirituba, PR. *Scientia Agraria*, v. 3, n. 1-2, p. 113-132, 2002.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- FOTI, C.; NETTIS, E.; PANEBIANCO, R.; CASSANO, N.; DIAFERIO, A.; PIA, D. P. Contact urticaria from *Matricaria chamomilla*. *Contact Dermatitis*, v. 42, n. 6, p. 360-361, 2000.
- GOMES JÚNIOR, F. G.; SÁ, M. E.; MURAIISHI, C. T. Adubação nitrogenada no feijoeiro em sistema de semeadura direta e preparo convencional do solo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 30, supl., p. 673-680, 2008.
- KIEHL, E. J. **Adubação orgânica**. 500 perguntas e respostas. 2. ed. Piracicaba: Degaspari, 2008.

- KULTUR, S. Medicinal plants used in Kırklareli Province (Turkey). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, n. 2, 341-364, 2007.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000.
- MCKAY, D. L.; BLUMBERG, J. B. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). **Phytotherapy Research**, v. 20, n. 7, p. 519-530, 2006.
- MAPELI, N. C.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; SIQUEIRA, J. M. de. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função de nitrogênio e fósforo. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 32-37, 2005.
- MASCHI, O.; DAL CERO, E.; GALLI, G. V.; CARUSO, D.; BOSISIO, E.; DELL'AGLI, M. Inhibition of human cAMP-phosphodiesterase as a mechanism of the spasmolytic effect of *Matricaria recutita* L. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 5015-5020, 2008.
- MORAES, T. C.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; TEIXEIRA, I. R.; RAMOS, M. B. M. Produção de biomassa e de óleo essencial de *Chamomilla recutita* (L.) Rauschter em função do uso de fósforo e de cama-de-frango semidecomposta. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 4, p. 126-131, 2006.
- RAMOS, M. B. M.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; SIQUEIRA, J. M.; ZIMINIANI, M. G. Produção de capítulos florais da camomila em função de populações de plantas e da incorporação ao solo de cama-de-aviário. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 400-406, 2004.
- SHIKOV, A.N.; POZHARITSKAYA, O.N.; MAKAROV, V.G.; KVETNAYA, A.S. Antibacterial activity of *Chamomilla recutita* oil extract against *Helicobacter pylori*. **Phytotherapy Research**, v. 22, n. 1, p. 252-253, 2007.
- SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ VENEGAS, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.) **Fertilidade do solo**. 1. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.
- SILVA JÚNIOR, A. A. **Essentia herba** – Plantas bioativas. v. 1. Florianópolis: Epagri, 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- TURRENT, A.; LAIRD, R. J. La matriz experimental Plan Puebla, para ensayos sobre prácticas de producción de cultivos. **Agrociencia**, v. 19, p. 117-143, 1975.
- YONZON, M.; LEE, D. J.; YOKOCHI, T.; KAWANO, Y.; NAKAHARA, T. Antimicrobial activities of essential oils of Nepal. **Journal of Essential Oil Research**, v. 17, n. 1, p. 107-111, 2005.

Received on May 4, 2007.

Accepted on March 19, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.