

Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função de nitrogênio e fósforo¹

Nilbe C. Mapeli²; Maria do Carmo Vieira^{3*}; Néstor A. Heredia Z.^{3*}; João M. de Siqueira⁴

³UFMS-DCA; C. Postal 533, 79804-970 Dourados-MS; E-mail: mcvieira@ceud.ufms.br; ⁴UFMS-DFB; ²Doutoranda UFV; *Bolsistas CNPq.

RESUMO

Neste trabalho avaliou-se a altura, a produção de biomassa e o teor de óleo essencial dos capítulos florais da camomila cv. Mandirituba em função de doses de nitrogênio e fósforo. Os tratamentos consistiram do 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), a combinação de SA+ST, uréia + ST e a testemunha. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com quatro repetições. A altura máxima das plantas (0,51 m) e as maiores massas (3.693 kg ha⁻¹ e 752 kg ha⁻¹ de capítulos florais frescos e secos, respectivamente) foram obtidas com as misturas dos adubos ST e uréia. A uréia isolada causou menor produção de massa (2.065 kg ha⁻¹ e 410 kg ha⁻¹ dos capítulos florais frescos e secos, respectivamente). A presença de ST possibilitou obter o maior número de capítulos florais (média de 42.515.000 capítulos ha⁻¹). Os teores máximos de N e P dos capítulos florais foram 3,43 dag kg⁻¹ e 0,79 dag kg⁻¹, respectivamente. O teor de óleo essencial dos capítulos florais foi de 0,50 ml 100g⁻¹ da massa fresca, sob todos os tratamentos. O uso de superfosfato triplo, associado ou não com uréia, aumentou a altura das plantas e a produção de biomassa de partes aéreas e de capítulos florais. A adubação com N e P não influenciou na produção de óleo essencial nem nos teores de N e P dos capítulos florais da camomila.

Palavras-chave: *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, Asteraceae, planta medicinal.

ABSTRACT

Biomass production of chamomile capitula as a result of nitrogen and phosphorus

The biomass and essential oil production of 'mandirituba' chamomile capitula were evaluated as a function of nitrogen and phosphorus. Treatments consisted of 60 kg ha⁻¹ of N as ammonia sulfate (SA) and urea form, of 200 kg ha⁻¹ of P₂O₅ in triple superphosphate (ST) form, SA+ST combination, urea + ST and control (omission of mineral fertilization). The randomized block design was used with four replications. maximum height of plants (0,51 m) and fresh (3,693 kg ha⁻¹) and dried (752 kg ha⁻¹) mass of capitula were obtained where triple superphosphate and urea fertilizers were mixed. Treatment with isolated urea resulted in smallest fresh (2,065 kg ha⁻¹) and dried (410 kg ha⁻¹) mass production of capitula. ST promoted the greatest yield of capitula (average of 42.515,000 capitula ha⁻¹). maximum contents of N and P in capitula were 3,43 dag kg⁻¹ and 0,79 dag kg⁻¹, respectively. essential oil content of capitula was 0,50 ml 100g⁻¹ of fresh mass for all treatments. The triple superphosphate associated or not to urea is recommended to increase plant and biomass of aerial part and of capitula. N and P fertilization did not influence the essential oil yield neither N and P content of capitula.

Keywords: Chamomile *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, Asteraceae, medicinal plant.

(Recebido para publicação em 24 de outubro de 2003 e aceito em 12 de janeiro de 2005)

No Brasil, a camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert., Asteraceae) é a planta medicinal com a maior área de cultivo. O Paraná destaca-se como o maior produtor, com área cultivada de 700 ha e produção de cerca de 260 t, o que atende a 74% do consumo nacional, que é de 350 t (Dalla Costa, 2001; Correa Júnior *et al.*, 2003). Parte da camomila consumida no País é importada da Argentina, principal produtor mundial (Curioni, 2004). O aumento da produção brasileira e, capítulos florais de boa qualidade, possibilitariam a exportação para outros países (Corrêa Júnior, 1994).

Os capítulos florais da camomila são comercializados para uso como aromá-

uticos e medicinais (Nóbrega *et al.*, 1995). Da camomila, são extraídos os flavonóides, dentre os quais destaca-se a apigenina, e os óleos essenciais, que apresentam como principais constituintes o camazuleno, bisabolol, óxido de bisabolol e espatulenol (Wagner e Bladt, 1995). O óleo essencial da camomila tem efeito calmante, antiinflamatório, analgésico, antiespasmódico, carminativo, cicatrizante e emenagogo; é utilizado em cólicas intestinais, além da fitocosmética (Weizman *et al.*, 1993; Rodríguez *et al.*, 1996; Nasreen e Khan, 1998; Foti *et al.*, 2000).

Dentre os fatores de estresse que podem interferir na composição química da planta, a nutrição merece desta-

que, pois a deficiência ou o excesso de nutrientes pode interferir na produção de biomassa e na quantidade de princípio ativo. Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) tem maior utilização e tem estreita relação com o teor da biomassa, expressa pela eficiência do seu uso na produção, por sua função como componente essencial do protoplasma e das enzimas vitais da planta. O fósforo (P), como componente essencial de todo organismo vivo, auxilia na definição da quantidade da biomassa produzida. Pode contribuir no teor de alcalóides e demais princípios ativos; seu déficit causa a redução da biomassa e, conseqüentemente, dos metabólitos secundários (Martins *et al.*, 1998; Taiz e Zeiger, 2004).

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada à UFMS, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Dadas suas características químicas e mineralógicas, os solos tropicais, de modo geral, são extremamente deficientes em P; por isso, no cultivo, adota-se a fertilização fosfatada, visando aumentar a produtividade (Novaes e Smyth, 1999).

Pesquisas realizadas em Havana constataram que as plantas desenvolvem-se significativamente bem após a aplicação de até 80 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Fernandes *et al.*, 1993). Em Dourados, Vieira *et al.* (2001) verificaram que as maiores produções de capítulos florais secos da camomila cv. Mandirituba (média de 415 kg ha⁻¹) foram obtidas com o uso de superfosfato triplo, independente da dose utilizada (50; 100 e 150 kg ha⁻¹ P₂O₅). Os diâmetros dos capítulos cresceram de 1,81 até 2,07 cm, conforme aumentavam as doses de N (3; 18; 30; 42 e 57 kg ha⁻¹), na forma de sulfato de amônio e o maior número (51.454,546 capítulos ha⁻¹) foi obtido com a maior dose de N.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de biomassa, o teor e a composição do óleo essencial na camomila cv. Mandirituba em função de nitrogênio e de fósforo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em duas fases, a de campo na UFMS, em Dourados (MS), de março a setembro de 2001 e a de laboratório na UFMS, em Campo Grande (MS), de agosto a setembro de 2001. No laboratório de solos da UFMS, em Dourados, em novembro de 2001, foi feita a análise dos teores de nitrogênio e fósforo nos capítulos florais.

As coordenadas geográficas de Dourados são 22°12'16" de latitude Sul e 54°48'2" de longitude Oeste. A altitude da região é de 452 m e o clima regional é classificado pelo sistema internacional de Köppen como Cwa – Mesotérmico Úmido. A precipitação média anual é de 1500 mm e a temperatura média anual é de 22°C. Durante a condução do experimento no campo, no período caracterizado pela fase vegetativa das plantas de camomila, houve registro de geada nos dias 21 de junho (0°C) e 28 de julho (1,5°C) e média de umidade relativa do ar de 70,19%. O solo, original-

mente sob vegetação de cerrado, é de topografia plana e classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, com teor médio de argila de 72,54 dag kg⁻¹ e a seguinte composição, antes do cultivo e após a colheita, respectivamente: pH em água (1:2,5): 5,6 e 5,3; Al³⁺, K, Mg e Ca (mmol_c dm⁻³): 4,3 e 6,2; 2,1 e 1,3; 17,8 e 16,5 e 21,9 e 25,5; P (mg dm⁻³): 6,5 e 11,5; soma de bases: 41,8 e 43,4 mmol_c dm⁻³; capacidade de troca de cátions: 109,7 e 110,6 mmol_c dm⁻³ e saturação de bases: 37,5 e 39,2% e matéria orgânica (g kg⁻¹): 26,3 e 24,9.

Os tratamentos consistiram do uso de 60 kg ha⁻¹ de N, nas formas de sulfato de amônio (SA) e uréia; 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo (ST); combinação de SA+ST, uréia+ST e testemunha absoluta (TA) sem adubos minerais. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela tinha 1,08 m de largura e 1,50 m de comprimento, com quatro fileiras de plantas, espaçadas de 0,27 m entre elas e de 0,15 m entre plantas.

As sementes da camomila foram provenientes de plantas cultivadas na UFMS. As mudas foram obtidas por meio da semeadura, em março de 2001, em bandejas de plástico sem alvéolos, nas condições ambientes de viveiro de plantas, sob sombrite. Quando as plântulas atingiram cerca de 10 cm de altura, o que ocorreu aos quarenta e cinco dias após o semeio (abril), foram transplantadas ao local definitivo.

A área para o cultivo foi preparada com trator, fazendo-se aração e gradagem e posteriormente levantamento de canteiros com rotoencanteirador. O superfosfato triplo foi incorporado ao solo de toda a parcela correspondente, com enxada, no dia anterior ao do transplante. Quanto às fontes de N, metade da dose (30 kg ha⁻¹) foi aplicada dez dias após o transplante, em sulcos centrais, entre duas linhas de plantas e a outra metade, 30 dias após o transplante. O controle de plantas daninhas foi feito por meio de capinas manuais com o auxílio de enxadas. As irrigações foram feitas por aspersão, com turnos de rega a cada dois a três dias, de forma a manter o solo com umidade em torno de 70% da capacidade de campo (após observações

visuais e no tato). Não houve incidência de insetos-praga ou doenças.

Foram tomadas medidas de altura das plantas, a cada 15 dias, entre os 30 e 105 dias após o transplante. Foram feitas doze colheitas manuais dos capítulos florais, quando as flores liguladas encontravam-se em posição horizontal, com intervalos médios de quatro dias, entre os 73 e 117 dias após o transplante. Em cada colheita, foram colhidos os capítulos florais de todas as plantas de cada parcela, sendo aqueles contidos em 1,00 m utilizados para avaliar a produção e aqueles dos 0,50 m restantes da parcela, para as análises quantitativa e qualitativa do óleo essencial. Em cada colheita, foram contados e pesados os capítulos florais para a obtenção do número de capítulos e da massa fresca. Depois, os capítulos foram colocados em secador de circulação de ar forçada a 36±2°C até massa constante, para a obtenção da massa seca. Somaram-se as produções de todas as colheitas para obtenção do número e da massa fresca total dos capítulos florais por parcela. Os dados obtidos foram transformados em número ou massa por hectare.

Aos 90; 93; 96; 99; 102 e 105 dias após o transplante, foram separados, ao acaso, dez capítulos florais por parcela e medidos o diâmetro e a altura, com auxílio de um paquímetro. Para medir o diâmetro, foi considerado o capítulo completo, medindo-se, inclusive, as flores liguladas abertas e, para a altura, considerou-se a partir da inserção do pedúnculo floral até o ápice das flores tubulosas.

Foram pesados 100 g de capítulos florais frescos de cada tratamento, triturados em liquidificador com 300 ml de água destilada, para maior superfície de contato. Utilizaram-se aparelhos tipo Clevenger graduados, acoplados a balões volumétricos de fundo redondo de 1000 ml, aquecidos por mantas térmicas com termostato, onde as misturas foram colocadas. Para melhor solubilização e leitura do teor de óleo essencial foi adicionado ao sistema de arraste à vapor, 1 ml de solução xilol. A extração por arraste de vapor d'água foi mantida por cinco horas. Após completar o processo, mediu-se a quantidade de óleo extraída (Wagner e Bladt, 1995; Di Stasi, 1996).

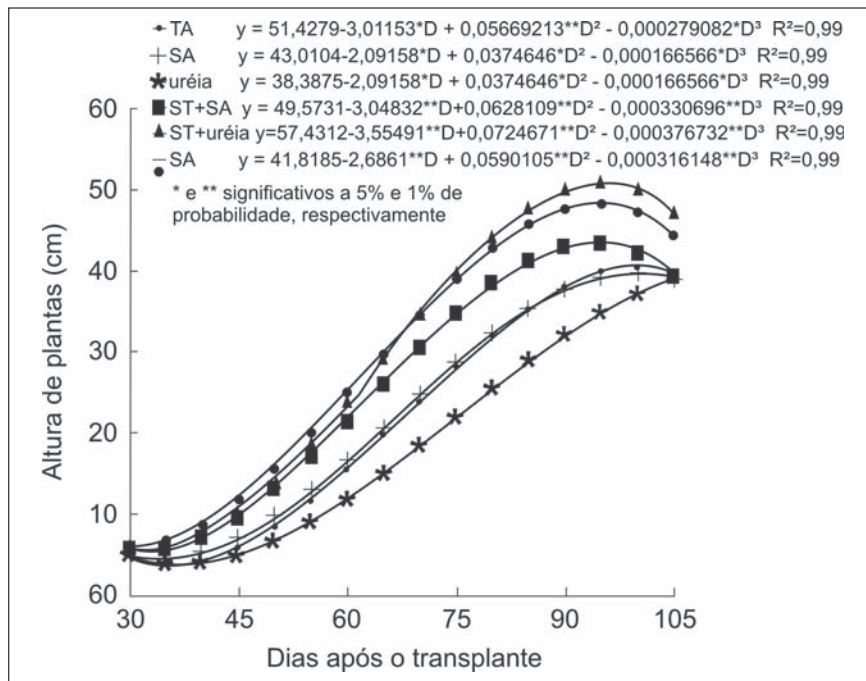


Figura 1. Altura das plantas da camomila cv. Mandirituba em função de dias após o transplante e do uso dos adubos sulfato de amônio (SA), uréia, superfosfato triplo (ST), ST + SA, ST + uréia ou testemunha, sem adubação (TA). Dourados, UFMS, 2001.

As amostras de óleo extraídas dos respectivos tratamentos foram diluídas em metanol PA e avaliadas qualitativamente por cromatografia em camada delgada, utilizando como fase fixa placas de sílica-gel (20 x 20 cm; 0,3 mm). Uma alíquota de 10 μ l de cada amostra foi aplicada sobre a superfície da fase fixa, com a utilização de micropipeta. Após a aplicação das amostras na placa, esta foi acondicionada em uma cuba cromatográfica com o solvente de eluição (fase móvel), na capela, onde foram desenvolvidos o cromatograma, utilizando-se a técnica da eluição ascendente (fase móvel: tolueno: acetato de etila, 93:7). Após a eluição (30 minutos), fez-se a detecção com reveladores apropriados. No presente trabalho, foram aplicados como reveladores duas soluções, que foram borrifadas sobre a placa: solução etanólica de vanilina a 1% e solução etanólica de ácido sulfúrico a 10%, seguido de aquecimento. Depois de 5 a 10 minutos de aquecimento, as manchas observadas foram comparadas com aquelas descritas por Wagner e Bladt (1995) para camomila. A comparação baseou-se na cor da mancha, e na medida do valor de Rf (Retention factor = fator de retenção) (Wagner e Bladt, 1995).

A massa seca dos capítulos florais da camomila foi moída em moinho tipo Wiley e acondicionada em placas de Petri, para posterior análise química dos constituintes minerais. Para a determinação do nitrogênio total, o material vegetal foi submetido à digestão sulfúrica pelo método semi-micro-Kjeldahl e as de fósforo total pelo processo colorimétrico, ambos descritos por Malavolta *et al.* (1997).

Os dados de altura de plantas, em função dos efeitos dos adubos e das épocas de determinação, foram submetidos à análise de variância e em seguida ajustados as equações de regressão, em função das épocas de determinação, para os efeitos dos tratamentos. A significância dos modelos foi testada pelo teste F a 5% de probabilidade. Os valores de produção, altura e diâmetro dos capítulos florais foram submetidos à análise de variância e quando detectou-se significância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, até 5% de probabilidade. Os dados dos teores de N e P nos capítulos florais, em função dos tratamentos e da época de determinação, foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados, quando significativos, foram

submetidos ao ajuste das equações de regressão (Ribeiro Júnior, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alturas das plantas foram influenciadas significativamente pela interação dos efeitos dos adubos e das épocas de avaliação. A altura máxima (50,73 cm) foi alcançada aos 95 dias após o transplante (DAT) com o tratamento superfosfato triplo (ST) combinado com a uréia (ST+uréia), seguido pelo ST (48,16 cm), ST+SA (43,35 cm), testemunha absoluta (TA) (40,41 cm), uréia (40,08 cm) e sulfato de amônio (SA) (39,68 cm) (Figura 1).

O efeito positivo do ST aplicado junto com a uréia pode ser consequência do maior crescimento das raízes no volume de solo fertilizado; aumento da capacidade fisiológica das raízes para absorver o P, possivelmente devido ao envolvimento de compostos intermediários de N no processo de absorção; alteração do pH na interface raiz-solo devido ao excesso de absorção de cátions em relação a ânions e consequentemente perda de íons H^+ . Esse último mecanismo é provavelmente responsável pelo aumento da absorção de P na presença de N nos primeiros estádios de crescimento e os outros mecanismos, após esses estádios (Novaes e Smyth, 1999). Por outro lado, quando relacionadas isoladamente as fontes e a testemunha, a aplicação de ST possibilitou maior altura das plantas (48,16 cm), seguida da uréia (40,08 cm), da testemunha (40,41 cm) e do SA (39,68 cm), demonstrando que tal como para outras espécies, o P é um dos fatores limitantes do crescimento das plantas da camomila.

O crescimento lento até os 45 DAT pode ser decorrente da pequena absorção dos elementos minerais, principalmente N e P, da baixa capacidade fotossintética das plantas e da necessidade de distribuição dos seus produtos tanto para o crescimento foliar como radicular. Entre 45 e 75 DAT ocorreu rápido incremento em altura, devido, principalmente, ao alongamento dos caules como resposta à passagem à fase reprodutiva. A redução da taxa de crescimento a partir dos 95 DAT teve relação com o final do ciclo das plantas, a

absorção e incorporação lenta de nutrientes e a não emissão de novos órgãos foliares, em consequência de maior concentração de hormônios de senescência, que provavelmente acumularam-se na fase de floração (Larcher, 2000).

As duas geadas que ocorreram aos 33 e 70 dias após o transplante não causaram danos às plantas da camomila, confirmando as informações de que a espécie tolera geadas fracas durante o período vegetativo (Corrêa Júnior, 1995).

Os diâmetros e as alturas dos capítulos florais não variaram significativamente entre os tratamentos utilizados, indicando ser o tamanho dos capítulos (2,3 cm de diâmetro e 0,9 cm de altura, valores máximos obtidos aos 98 DAT) característica intrínseca da cultivar. Os menores diâmetro (1,50 cm) e altura (0,50 cm) dos capítulos florais foram constatados aos 110 DAT e coincidiu com a fase em que a altura das plantas (Figura 1) mostrava tendência de redução, pela provável senescência das plantas e final do ciclo de cultivo. Corrêa Jr. (1994), Aguilera *et al.* (2000) e Ramos (2001) observaram os seguintes valores de diâmetros de capítulos florais da camomila cv. Mandirituba: 1,60; 1,70 e 1,95 cm, respectivamente e de alturas: 0,52 e 0,76 cm (Corrêa Júnior, 1994; Ramos, 2001).

As massas (Figura 2) dos capítulos florais frescos e secos tiveram comportamentos semelhantes e foram maiores com o uso de ST associado (3693 kg ha⁻¹ e 752 kg ha⁻¹, respectivamente) ou não (3471 kg ha⁻¹ e 710 kg ha⁻¹) com a uréia; contudo, quando a adubação foi efetuada somente com a uréia, as produções de massas frescas e secas foram significativamente menores (2065 kg ha⁻¹ e 410 kg ha⁻¹, respectivamente). A maior produção de biomassa das plantas em resposta ao fósforo pode ser pela sua função como regulador de fósforo inorgânico (Pi) na fotossíntese, no metabolismo e na partição de assimilados nas folhas (Marschner, 1995). Quanto ao resultado com a uréia, o uso de adubos concentrados em N provoca, em geral, aumentos no crescimento vegetativo das plantas, com conseqüente maior gasto dos fotossintatos na manutenção do metabolismo dos órgãos

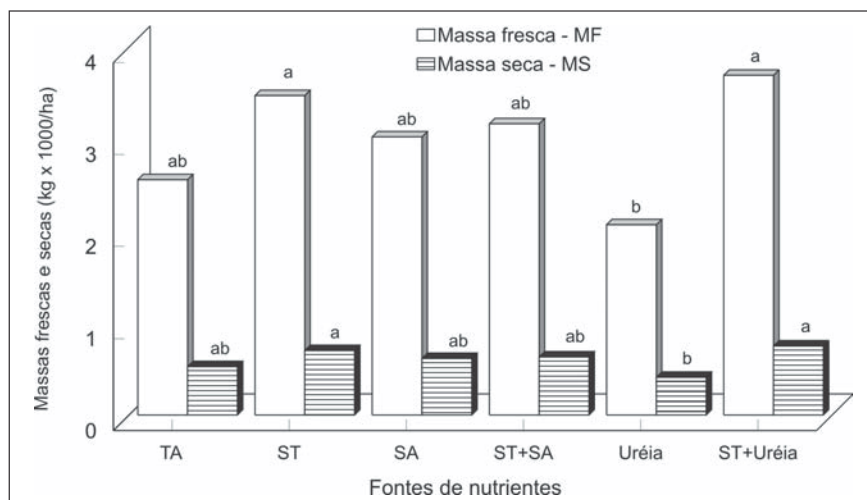


Figura 2. Massas frescas e secas dos capítulos florais da camomila cv. Mandirituba em função das fontes de nutrientes. TA= testemunha, ST= superfosfato triplo e SA= sulfato de amônio. C.V._{MF} (%) = 24,28; C.V. (%)_{MS} = 23,95. Dourados, UFMS, 2001.

foliares, em detrimento da exportação para os órgãos reprodutivos (Malavolta *et al.*, 1997; Larcher, 2000). Naquele período, uma quantidade desproporcional de macronutrientes, especialmente o fósforo, é retranslocada às custas dos órgãos vegetativos para os órgãos reprodutivos (Larcher, 2000).

O fato de os tratamentos com fósforo, ST, ST + uréia e ST + SA terem sido os que produziram os maiores números de capítulos florais por área (44.386.000, 42.826.000 e 40.335.000 capítulos ha⁻¹, respectivamente) confirma ser o P um dos fatores limitantes do crescimento e desenvolvimento das plantas da camomila. Além disso, quando os nutrientes e/ou a água são supridos de maneira deficiente, dependendo do tipo de planta, o primórdio floral pode não ser totalmente iniciado e há predominância do desenvolvimento vegetativo (Larcher, 2000).

Os teores de N e de P nos capítulos florais não foram influenciados significativamente pelos adubos mas sim pelas épocas; no entanto, não houve ajuste das equações de regressão das médias de N em função das épocas de avaliação pois espécies anuais utilizam os carboidratos requisitados por seus órgãos reprodutivos, principalmente provenientes da produção de massa seca momentânea e 50-90% do N e do P contidos em seus compostos é retirado de órgãos vegetativos (Larcher, 2000). Os teores médios de N (3,3 dag kg⁻¹) detec-

tados nos capítulos florais da camomila estão dentro dos limites de 2 a 5 dag kg⁻¹ requeridos geralmente para o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Já, os teores médios de P (0,74 dag kg⁻¹) foram superiores ao requerido pela maioria das plantas, que seria de 0,3 a 0,5 dag kg⁻¹ (Malavolta *et al.*, 1997).

Os teores de P na massa seca dos capítulos decresceram (0,84 a 0,65 dag kg⁻¹) à medida que se aumentavam os dias após o transplante (Figura 3) pois, depois de um rápido crescimento, que ocorreu dos 45 até aproximadamente os 80 DAT (Figura 1), os elementos minerais (N e P) são mais lentamente incorporados em relação ao aumento da massa seca e como conseqüência, a concentração deles, neste caso o P, diminui, ocorrendo assim um efeito de diluição (Larcher, 2000).

Os teores de óleo essencial dos capítulos florais da camomila não foram influenciados pelos tratamentos, sendo, em média, de 0,5 ml 100g⁻¹ da massa fresca. Esse teor é mais alto que o mínimo exigido pela Farmacopéia Brasileira (0,4 ml 100g⁻¹ da massa fresca) para comercialização (Donalísio, 1985; Corrêa Júnior, 1994; Wagner e Bladt, 1995), porém, mais baixo do que a média mundial, de 0,7%, e do que o teor encontrado por Corrêa Júnior (1994), em Botucatu, de 0,8%.

Do ponto de vista qualitativo, pôde-se observar que o óleo essencial da camomila cv. Mandirituba é de boa

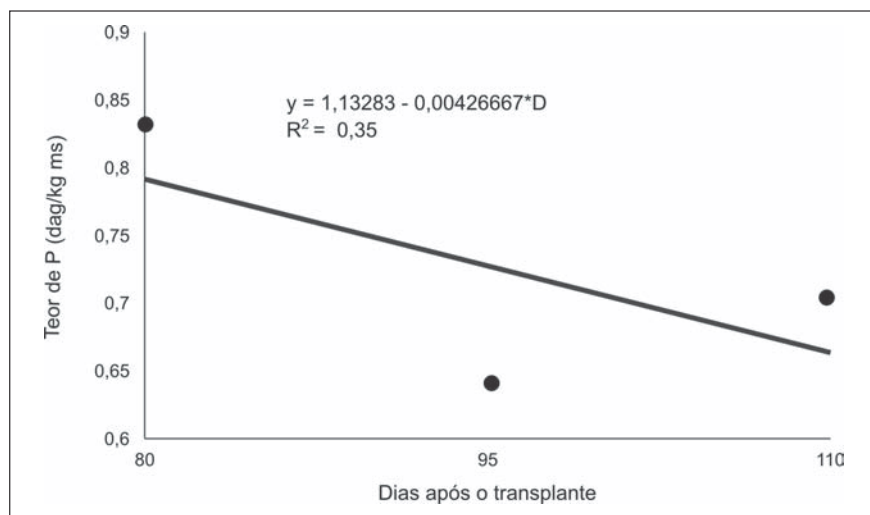


Figura 3. Teor de fósforo nos capítulos florais da camomila cv. Mandirituba, em função de dias após o transplante. Dourados, UFMS, 2001.

qualidade, pois possui o mesmo perfil cromatográfico descrito por Wagner e Bladt (1995) e usado como padrão de referência para o gênero *Chamomilla* disponível comercialmente, apresentando manchas Rf coincidentes para aqueles princípios ativos contidos nelas, ou seja, mancha com Rf 0,2, cor amarelo-esverdeada, correspondente ao óxido de bisabolol; Rf 0,25, cor violeta, espatulenol; Rf 0,35, rosa, bisabolol; Rf entre 0,5-0,6, marrom, políinas; Rf 0,95, violeta, azuleno e mancha com Rf 0,99, de cor violeta escura, correspondente ao THC, farneseno.

Todo óleo essencial de boa qualidade contém óxido de bisabolol e políinas em alta concentração. Óleos essenciais com concentração baixa em espatulenol, políinas e azuleno são considerados de qualidade inferior e não aceitos por muitas farmacopéias (Wagner e Bladt, 1995). Durante dois anos consecutivos (1982 e 1983), Donalísio (1985) analisou o teor de óleo essencial em diferentes órgãos da planta da camomila, tais como caules, pedúnculos e capítulos florais, verificando nesses últimos teor médio de camazuleno de 0,421 ml 100g⁻¹ da massa fresca.

Trabalhando em condições tropicais, Emongor *et al.* (1990) verificaram que o nitrogênio induziu o aumento significativo da produção do óleo essencial nos capítulos florais da camomila por unidade de massa seca

e por área, à medida que as doses de N aumentaram de 0, 50 e 100 kg ha⁻¹ (0,637 para 1,036 dag kg⁻¹ e de 5,85 kg para 16,64 kg ha⁻¹, respectivamente). Não houve efeito do fósforo, associado ou não ao nitrogênio, na produção do óleo essencial dos capítulos florais.

O uso de superfosfato triplo, associado ou não com uréia, resultou em plantas mais altas e com maior produção de biomassa de partes aéreas e de capítulos florais. Porém, a adubação com N e P não influenciou na produção de óleo essencial nem nos teores de N e P dos capítulos florais da camomila. O uso de apenas uréia como fonte de N para a camomila é desaconselhável, pois resultou em menor produção.

AGRADECIMENTOS

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

LITERATURA CITADA

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*, Botucatu, v.3, n.1, p.61-65, 2000.
 CORRÊA JÚNIOR, C. *Influência das adubações orgânica e química na produção de camomila (Chamomila recutita (L.) Rauschert) e do seu óleo essencial*. Botucatu, 1994. 95 f. (Tese mestrado) – UNESP, Botucatu.

CORRÊA JÚNIOR, C. “Mandirituba”: nova cultivar brasileira de camomila. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.13, n.1, p.61, 1995.

CORRÊA JÚNIOR, C.; EMPINOTTI, A.L.; SCHEFFER, M.C.; GRAÇA, L.R. *Estudo da cadeia produtiva de plantas medicinais, condimentares e aromáticas*. Curitiba: EMATER-PR. 2003. 26 p.

CURIONI, A.O. Cultivation and post harvest process for aromatic and medicinal plants in Argentina. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM BREEDING RESEARCH ON MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS, 3, LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON THE PRODUCTION OF MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS AND CONDIMENTS, 2, 2004, Campinas. *Program & Abstracts ...*, Campinas: UNICAMP/IAC/CEFET/UNESP, 2004, p.C-5.

DALLA COSTA, M.A. *Processo de produção agrícola da cultura da camomila no município de Mandirituba*, PR. Curitiba, 2001. 69 f. (Tese mestrado) – UFPR, Curitiba.

DI STASI, L.C. Plantas medicinais: arte e ciência. In: DI STASI, L.C. (Org.). *Plantas medicinais: arte e ciência*. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: UNESP, p.9-14, 1996.

DONALÍSIO, M.G.R. Determinações preliminares do teor de óleo essencial em camomila cultivada no Brasil. *Bragantia*, Campinas, v.44, n.1, p.4-7, 1985.

EMONGOR, V.E.; CHWEYA, J.A.; KEYS, S.O.; MUNAVU, R.M. Effect of nitrogen and phosphorus on the essential oil yield and quality of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) flowers. *East African Agricultural Forestry Journal*, Nairobi, v.55, n.4, p.261-264, 1990.

FERNANDES, R.; SCULL, R.; GONZALES, J.L.; CRESPO, M.; SANCHES, E.; CARBALLO, C. Effect of fertilization on yield and quality of *Matricaria recutita* L. Aspects of mineral nutrition of the crop. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 1993, Cuba. *Anais...Cuba*: 1993. v.3, p.981-984. 4 ref. (CD Rom).

FOTI, C.; NETTIS, E.; PANEBIANCO, R.; CASSANO, N.; DIAFERIO, A.; PIA, D. P. Contact urticaria from *Matricaria chamomilla*. *Contact Dermatitis*, San Francisco, v.42, n.6, p.360-361, 2000.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RiMa, Artes e Textos, 2000. 531 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 318 p.

MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. London: Academic Press Inc., 1995. 902 p.

MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. *Plantas medicinais*. 2. ed. Viçosa: UFV- Imprensa Universitária, 1998. 220 p.

NASREEN, U.; KHAN, M.A. Palynological studies of *Matricaria chamomilla* L. (Babuna) and its related Genera. *Hamdard Medicus*, v.41, n.4, p.94-97, 1998.

NÓBREGA, L.H.P.; CORRÊA JÚNIOR, C.; RODRIGUES, T.J.D.; CARREGARI, S.M.R. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de camomila (*Matricaria recutita*). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.17, n.2, p.137-140, 1995.

- NOVAES, R.F.; SMYTH, T.J. *Fósforo em solo e planta em condições tropicais*. 1.ed. Viçosa: UFV - DPS, 1999. 399 p.
- RAMOS, M.B.M. *Caracterização e produção da camomila cv. Mandirituba em função de espaçamentos entre plantas e do uso de cama-de-aviário*. Dourados, 2001. 39 f. (Tese mestrado) – UFMS, Dourados.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: UFV, 2001. 301 p.
- RODRÍGUEZ, F.M.; MOURELLE, J.F.; GUTIÉRREZ, Z.P. Actividad espasmolítica del extracto fluido de *Matricaria recutita* (Manzanilla) en organos aislados. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, Havana, v.1, n.1, p.19-24, 1996.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Trad. SANTARÉM, E.R. [et al.]. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- VIEIRA, M.C.; HEREDIA Z., N.A.; BRATTI, C.; BASSO, K.C.; FORTES, C.G.; DAL CASTEL, D. Adubação nitrogenada e fosfatada na camomila cv. 'Mandirituba'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41, ENCONTRO DE PLANTAS MEDICINAIS, 1., 2001, Brasília. *Palestras e resumos...*Brasília: Sociedade de Olericultura do Brasil, 2001. (CD-Rom).
- WAGNER, H.; BLADT, S. *Plant drug analysis - a thin layer chromatography atlas*. 2. ed. Berlin: Springer, 1995. 384 p.
- WEIZMAN, Z.; ALKRINAWI, S.; GOLDFARB, D.; BITRAN, C. Efficacy of herbal tea preparation in infantile colic. *The Journal of Pediatrics*, New York, v.122, n.4, p.650-652, 1993.
-