

Influência da adubação nitrogenada e época de cultivo sobre o rendimento de folhas de manjeriço (*Ocimum basilicum* var. verde Toscana) para fins medicinais

Influencia de la fertilización nitrogenada y la época de cultivo sobre el rendimiento de hojas de albahaca (*Ocimum basilicum* var. verde Toscana) con fines medicinales

Influence of nitrogen fertilization and growing season on the yield of basil leaves (*Ocimum basilicum* var. tuscan green) for medicinal purposes

Ing. Silvio Douglas Ferreira,^I Dra. Marcia De Moraes Echer,^I Ing. Lucas Guilherme Bulegon,^I Ing. Marcelo Augusto Pastório,^{II} Ing. Vanessa Aline Egewarth,^I Ing. Rafael Massahiro Yassue,^I Ing. Diandra Achre^I

^I Universidade Estadual do Oeste (UNIOESTE) do Paraná. Centro de ciências agrárias. Marechal Cândido Rondon. Paraná, Brasil.

^{II} Universidade Estadual de Londrina. Centro de ciências agrárias. Londrina. Paraná, Brasil.

RESUMO

Introdução: o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) atualmente encontra-se distribuído por todos os continentes e foi introduzido no Brasil com a chegada da colonização italiana. Sendo crescente seu uso para fins medicinais.

Objetivo: avaliar o efeito da adubação mineral nitrogenada na produção do manjeriço Toscano folha de alface, cultivados em diferentes épocas (primavera e outono).

Métodos: o material vegetal utilizado foi proveniente de sementes comerciais de Manjeriço cultivar, Verde Toscana. O delineamento utilizado foi em blocos

casualizados, em esquema fatorial 6 x 2, com cinco repetições, o primeiro fator foi constituído de cinco doses de nitrogênio e uma testemunha (0; 45; 90; 135; 180 e 225 kg ha⁻¹ de nitrogênio) e o segundo pelas épocas de cultivo (primavera e outono), sendo determinado as características produtivas dessas.

Resultados: a cultivar de manjerição Toscana folha de alface, teve seu desenvolvimento favorecido durante o cultivo de Primavera, não tendo em nenhuma das épocas de cultivo efeito da adubação nitrogenada.

Conclusão: não é recomendado o uso de adubação nitrogenada nessa cultura, sendo recomendado o cultivo dessa no período de primavera.

Palavras chaves: *ocimum basilicum*, fertilização nitrogenada, época de cultivo (primavera e outono), características produtivas.

RESUMEN

Introducción: la albahaca (*Ocimum basilicum* L.) en la actualidad se distribuye en todos los continentes y se introdujo en Brasil con la llegada de la colonización italiana. Tiene el aumento de su utilización con fines medicinales.

Objetivo: evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada mineral en la producción de las hojas de albahaca *Toscana* lechuga, que se cultiva en diferentes estaciones del año (primavera y otoño).

Métodos: el material vegetal que se utilizó fue de semillas comerciales, albahaca *Toscana* Verde. El diseño fue de bloques aleatorizado en un factorial 6 x 2, con cinco repeticiones. El primer factor consistió en cinco dosis de nitrógeno y un control (0, 45, 90, 135, 180 y 225 kg ha⁻¹ de nitrógeno) y el segundo por la estaciones (primavera y otoño), y dadas las características productivas de estos.

Resultados: el cultivar toscano lechuga hoja de albahaca, ha favorecido su desarrollo durante el cultivo de primavera, no tuvo efecto en cualquiera de las estaciones de crecimiento de la fertilización nitrogenada.

Conclusión: no se recomienda el uso de fertilizantes de nitrógeno en el cultivo y se sugiere su cultivo en período de primavera.

Palabras clave: *ocimum basilicum*, fertilización nitrogenada, época de cultivo (primavera y otoño, características productivas.

ABSTRACT

Introduction: Basil (*Ocimum basilicum* L.) currently is spread across all continents and was introduced in Brazil with the arrival of Italian colonization. As increasing their use for medical purposes.

Objective: to evaluate the effect of nitrogen mineral fertilizers in the production of Tuscan basil leaf lettuce, grown in different seasons (spring and fall).

Methods : the plant material used was from commercial seed basil, Toscana Verde. The design was a randomized block in a factorial 6 x 2, with five replications, the first factor consisted of five doses of nitrogen and a control (0; 45; 90; 135; 180 and 225 kg ha⁻¹ of nitrogen) and the second by growing seasons (spring and fall), and given the productive characteristics of these.

Results: the cultivar Tuscan basil leaf lettuce, has favored its development during the spring farming, having no effect on any of the growing seasons of nitrogen fertilization.

Conclusion: It isn't recommended to use nitrogen fertilizer in the culture, and recommended the cultivation of the spring period.

Keywords: *ocimum basilicum*, nitrogen fertilization, growing season (spring and fall), productive characteristics.

Introdução

As plantas aromáticas e medicinais vêm ganhando destaque e assumindo um importante papel no que se refere à saúde, alimentação, essências entre outros. Devido a estas variadas possibilidades, as indústrias químicas, farmacêuticas, alimentícias e cosméticas vêm utilizando o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) como matéria prima, o que tem despertado o interesse econômico de alguns produtores pelo cultivo dessas espécies. O cultivo de manjeriço constitui uma alternativa geradora de emprego e renda para pequenos agricultores.¹

O crescimento da demanda por biomassa/matéria prima justifica investimentos em pesquisa com esta espécie, principalmente com relação ao manejo da cultura que ainda apresenta grandes desafios. Desta forma a produção de biomassa pode ser prejudicada, quando não há domínio da tecnologia de produção. Desta forma, torna-se necessário intensificar os estudos sobre as formas de cultivo de ervas medicinais, uma vez que é crescente o interesse do mercado.² Algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no sentido de se obterem informações sobre o comportamento destas espécies.²

As técnicas de cultivo devem ser desenvolvidas de acordo com condições edafoclimáticas de cada região, pois o desempenho agrônomo da cultura depende da interação entre o genótipo e ambiente. Esta interação pode influenciar no crescimento e desenvolvimento das plantas.

Apesar da importância da cultura do manjeriço, ainda são pouquíssimos os trabalhos sobre a exigência nutricional desta espécie.^{3,4} Sendo que a nutrição merece destaque, pois a deficiência ou o excesso de nutrientes pode interferir na produção de biomassa e na quantidade de princípios ativos.⁵ O aumento de massa seca está relacionado ao aumento no teor de princípios ativos contido nas plantas, tornando-se assim importante fonte de estudo.

Diante do exposto, este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar o efeito da adubação mineral nitrogenada na produção do manjeriço Toscano folha de alface, cultivados em diferentes épocas (primavera e outono).

MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em casa de vegetação, na estação de cultivo protegido e controle biológico, Professor Dr. Mário César Lopes, situada na Universidade Estadual do oeste do Paraná – UNIOESTE, *campus* de Marechal

Cândido Rondon, região Oeste do estado do Paraná, no período de setembro de 2012 a junho de 2013. O clima da região é classificado segundo Koppen, do tipo Cfa, subtropical, com média anual de precipitação de 1700 mm, mantendo a média anual de temperatura entre 22° e 23°C.⁶

Foram desenvolvidos dois experimentos, correspondendo as épocas de cultivo. Em ambos o delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 6 x 2, com cinco repetições, o primeiro fator foi constituídos de cinco doses de nitrogênio e uma testemunha (0; 45; 90; 135; 180 e 225 kg ha⁻¹ de nitrogênio) e o segundo pelas épocas de cultivo (primavera e outono). Em ambas as épocas de cultivo, os tratos culturais, solo e manejo empregado foram os mesmos.

O solo utilizado foi do tipo LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico de textura argilosa,⁷ com as seguintes características: M.O. = 16,40 g dm⁻³; pH = 5,00 (CaCl₂); P = 11,7 mg dm⁻³; K = 0,26 cmol_c dm⁻³; Ca = 3,82 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,86 cmol_c dm⁻³; H + Al = 4,92 cmol_c dm⁻³; CTC = 9,86 cmol_c dm⁻³; SB = 4,94 e V = 50,10 %. A correção da acidez do solo foi realizada usando uma dose de 13 gramas por vaso de calcário calcítico equivalente 2,58 Mg ha⁻¹, suficiente para elevar a percentagem da saturação em (V%) para 70 % e o pH para 6,5. A adubação foi realizada com base na análise de solo e as tabelas de recomendações para cultivo de plantas em vasos.⁸ Sendo aplicado em pré-plantio 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato simples e 80 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio. O nitrogênio foi aplicado em cobertura e parcelado em três vezes: 7; 14 e 21 dias após o transplantio (DAT), para tal finalidade utilizou-se como fonte uréia 45 % de N, para obter as dosagens utilizadas, diluídos em água, aplicando-se 360 mL da solução por vaso lateralmente a cada planta. Para a irrigação eram aplicados diariamente 350 mL de água, em cada vaso.

Como material vegetal foram utilizadas sementes comerciais de manjerição da cultivar Verde Toscano Folha de Alface, as quais foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido de 200 células contendo substrato comercial para a produção das mudas que foram mantidas em casa de vegetação. Quando as mudas apresentavam quatro folhas definitivas foram transplantadas para vasos com capacidade para nove dm³, contendo solo, previamente corrigido e adubado.

A avaliação das características produtivas foi realizada quando as plantas apresentaram o máximo crescimento vegetativo, ou seja, no início do florescimento. Sendo avaliada, altura de planta e projeção de copa com auxílio de uma régua graduada, considerando-se a superfície do solo até a inserção da inflorescência para altura, e para a projeção as distâncias extremas entre as folhas no sentido latitudinal e longitudinal.

Para o diâmetro de caule foi utilizado paquímetro digital, medindo-se a aproximadamente a dois centímetros acima do solo, ambas em condição de estufa. Posteriormente, as plantas foram cortadas rente ao solo, e o sistema radicular retirado e lavado. Ambos foram levados ao laboratório onde foi realizada a pesagem de massa fresca de parte aérea, e em seguida separado as folhas do caule, para mensurar a massa fresca de folha, número de folha e área foliar. Após, as mesmas, bem como o sistema radicular foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, por 72 h, para quantificação da massa de matéria seca de raiz, de folhas, e de parte aérea.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância conjunta pelo programa SAS 9.0.⁹ Para as variáveis que foram significativas, realizou-se a regressão, e as médias foram comparadas pelo teste F a 5 % de probabilidade de erro.

RESULTADOS

Ao avaliar o desdobramento dos fatores, não foram observados efeitos significativos para a interação entre épocas de cultivos e doses de nitrogênio, o mesmo foi observado para as doses de nitrogênio. Foi observado apenas efeito significativo para as épocas de cultivo (tabela 1).

TABELA 1. Resumo da análise de variância e valores de probabilidades de significância, referente ao das plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), submetido a diferentes doses de nitrogênio (kg ha^{-1}), em duas épocas de cultivo (primavera/outono)

Épocas	Número de folha	Altura de planta	Projeção da copa	Diâmetro do caule	Massa fresca de folha	Massa seca de folha	Massa seca de raiz	Massa fresca da parte aérea	Massa seca de parte aérea	Área foliar
		cm	cm^2	mm	g planta ⁻¹					cm^2
Bloco	0,0013*	0,0637**	<,0001*	0,0003*	<,0001*	<,0001*	<,0001*	0,9352**	0,9352**	<,0001
Doses de nitrogênio (DN)	0,3882**	0,3887**	0,0192**	0,0094**	0,3235**	0,1524**	0,9557**	0,8658**	0,8658**	0,1224
Época de cultivo (EC)	<,0001*	<,0001*	<,0001*	<,0001*	<,0001*	<,0001*	<,0001*	<,0001*	<,0001*	<,0001*
DN x EC	0,5033**	0,8117**	0,7175**	0,0875**	0,5872**	0,36**	0,7314**	0,957**	0,654**	0,3061**

*Significativo a 1 % pelo teste F de Fisher. Valores superiores a 0,05 indicam que não ocorreram efeito significativo, pelo teste F de Fisher.

**Valores inferiores a 0,05 indicam efeito significativo, pelo teste F de Fisher.

Comparando-se o cultivo de manjeriço realizado na primavera com o de outono observou-se que todas as variáveis estudadas para a época de primavera apresentaram resultados superiores. O número de folhas produzidas na primavera superou em 59,99 % o produzido no outono. A área da projeção de copa no cultivo de primavera foi aproximadamente 60,0 % superior a encontrada no outono. Maior altura de plantas foi observada durante o cultivo da primavera, com superioridade média de 7,58 cm (tabela 2).

Para o diâmetro de caule, os resultados seguiram o padrão apresentado até o momento, com superioridade na primavera (tabela 2). Avaliando os resultados das massas frescas e seca de folhas, parte de maior interesse para fins medicinais foi possível verificar que para o cultivo realizado na primavera os resultados foram superiores ao cultivo realizado no outono, em 515,8 % e 660 %, respectivamente (tabela 2).

A massa seca de raiz aumentou aproximadamente 533 % no cultivo de primavera. Analisando a massa fresca e seca de parte aérea verificou-se que o cultivo de primavera supera o de outono no que diz respeito à produção do manjeriço (tabela 2).

TABELA 2. Resumo da análise referente ao das plantas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), cultivar verde toscana folha de alface, submetidos a doses de nitrogênio, em duas épocas de cultivo (primavera/outono)

Épocas	Número de folha	Altura de planta	Projeção da copa	Diâmetro do caule	Massa fresca de folha	Massa seca de folha	Massa seca de raiz	Massa fresca da parte aérea	Massa seca de parte aérea	Área foliar
		cm	cm ²	mm	g planta ⁻¹					
Primavera	72,00 a	30,40 a	758,31 a	8,167 a	47,85 a	4,94 a	1,44 a	62,18 a	8,16 a	246,57 a
Outono	28,84 b	22,82 b	304,87 b	3,700 b	7,77 b	0,65 b	0,27 b	23,68 b	2,15 b	59,81 b
Média	52,13	27,02	552,84	6,25	30,39	3,10	0,939	42,93	5,15	163,56
CV (%)	22,46	16,35	19,53	18,09	28,44	30,15	34,30	45,61	40,65	35,06

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de F a 0,05 de probabilidade.
CV (%): Coeficiente de Variação.

DISCUSSÃO

O aumento no número de folhas encontrado nesse trabalho são inferiores aos encontrados em cultivo realizado no outono, onde não foram observadas diferenças estatísticas para a produção de folhas da cultivar alfavaca.¹⁰ Porém os mesmos citam que quando essa variável é influenciada, as demais variáveis que apresentam alta correlação são afetadas, como altura de planta e diâmetro de coleto, fato que também ocorreu no presente estudo.

Menores altura de planta ocorrem quando as condições de cultivo não são ideais, ou quando se tem limitação nutricionais, como a falta de nutrientes não ocorreu, associa-se que a menor altura no outono relaciona-se a condição de cultivo que não é adequado, proporcionando baixos resultados. Em estudos com a espécie medicinal *Melissa officinalis* foi constatado que essa espécie não apresenta diferença em altura de planta na primavera e outono.¹¹

A projeção de copa exerce importância na capacidade de competição da planta de manjeriço e na distribuição espacial da cultura, desta forma pode-se inferir que quando se realiza o cultivo da cultura na primavera, deve-se utilizar maiores espaçamentos, devido a maior projeção de copa encontrada (tabela 2), já no outono esse pode ser reduzido, podendo assim aumentar o número de plantas por área, que poderá dessa forma chegar numa produção semelhante. Esse resultado pode ser explicado pelo manjeriço não ser muito responsivo a adubação conforme demonstrado quando submetido a adubação química com formulado NPK (4-30-16), o qual não exerceu efeito sobre o desenvolvimento da parte aérea.¹¹ Os maiores valores de diâmetro de caule obtidos na primavera (tabela 2) é importante devido essa ser a parte da planta responsável pela sustentação da copa. Assim com um caule mais denso, possibilita uma copa grande porque o que é desejável, elevando a produção de folhas, pois essa é a parte de maior interesse nessa planta.

Os melhores resultados de massa fresca e seca das folhas e caules encontrados na primavera (tabela 2) eram esperados para esta cultura já que a mesma para

desenvolver bem, necessita de ambiente com temperaturas mais elevadas.¹² Este resultado se assemelha ao obtido na época de primavera-verão para *O. basilicum*, cultivados em ambiente protegido, sendo a produção considerada elevada.¹¹ Em outro trabalho já foi demonstrado para *O. gratissimum* var. *macrophyllum*, que médias térmicas semanais abaixo de 21 °C são limitantes para o seu crescimento.¹³

Embora nesse estudo a primavera favoreceu o cultivo, é relatado na literatura maiores produção de massa de matéria fresca de *O. basilicum*, no outono quando cultivado em casa de vegetação, o que representa maior probabilidade de acúmulo de princípios ativos nessas.¹¹ O aumento na massa seca e fresca representa que uma maior porção de assimilados foi fornecida pelo sistema subterrâneo aumentando a alocação de nutrientes para essa parte da planta, e que essa redistribuição dos nutrientes para as raízes varia com o ciclo da cultura, porém também pode ser devido à fenologia de crescimento da planta.¹⁴

Para o desenvolvimento da área foliar a superioridade da primavera se manteve (tabela 2), esse resultado se liga aos estresses ambientais que o outono fornece as plantas desfavorecendo a cultura e influenciando no seu crescimento e desenvolvimento, como menor qualidade da luz para a fotossíntese, menor fotoperíodo e temperatura mais baixas que desfavorecem a utilização da água, mediando a esses estresses a redução da área foliar ocorre.¹⁵

A partir dos resultados apresentados, é possível verificar a superioridade das características produtivas do manjericão cultivado na primavera em relação ao outono.

O não efeito das doses de nitrogênio sobre as características produtivas pode estar relacionado a condução em apenas um corte, pois a disponibilidade, absorção e utilização do nitrogênio para a produção de biomassa têm uma tendência de aumento no decorrer do tempo.¹³ Outro ponto que deve ser considerado está a própria cultivar, relacionado a seu sistema radicular que pode não ser eficiente ou estar presente em pequenas quantidades para absorver maiores quantidades de nutrientes. Ainda podem-se citar as formas de perdas desse nutriente, que pode ter sido perdido mais rapidamente do que absorvido, ou ainda o teor de matéria orgânica no solo, que influenciou a dinâmica desse nutriente no solo. Assim pode-se inferir que nessas condições estudadas o uso de nitrogênio no manjericão não apresenta aumento na produtividade, tendo apenas influência das épocas de cultivo.

A cultivar de manjericão verde toscana folha de alface não foi influenciada pelas doses crescentes de nitrogênio, independentemente da época de cultivo, não sendo recomendado para essa o uso de doses elevadas de nitrogênio quando o objetivo é o cultivo em corte único, para fins de massa seca para a indústria farmacêutica e homeopática.

REFERÊNCIAS

1. Pereira RCA, Moreira ALM. Manjericão: cultivo e utilização. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; 2011.
2. Maia JTLS, Martins ER, Costa CA, Ferraz EOF, Alvarenga ICA, Souza Junior IT. Influência do cultivo em consórcio na produção de fitomassa e óleo essencial de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) e hortelã (*Mentha x villosa* Huds.). Rev Bras Plantas Med. 2009; 11(2): 137–40.

3. Simon JE. Basil. West Lafayette: Purdue University; 1995.
4. Blank AF, Silva PA, Blank MF, Silva-Mann R, Barreto MCV. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjerição cv Genovese. Revista Ciência Agronômica. 2005;36(2):175–80.
5. Mapeli NC, Vieira AMC, Heresia ZNA, Siqueira AJM. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função de nitrogênio e fósforo. Horticultura Brasileira. 2005;23(1):32–7.
6. Caviglione JH, Kiihl LRM, Caramori PH. Cartas Climáticas do Paraná. 2000th ed. Londrina: Instituto Agronomico do Paraná; 2000.
7. Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília/Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 2013.
8. Biasi LA, Machado EM, Kowalski APJ, Signor D, Alves MA, Lima FI, et al. Adubação orgânica na produção, rendimento e composição de óleo essencial da alfavaca químio tipo eugenol. Horticultura Brasileira. 2009;27(2):35–9.
9. Sas I. Statistical analysis system user's guide version 9.0. Statistical Analysis System Institute; 2002.
10. Chaves FCM. Produção de biomassa, rendimento e composição de óleo essencial de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) em função da adubação orgânica e épocas de corte. Universidade Estadual Paulista; 2002. p. 144.
11. Camilo JS, Resende RF, Luz JMQ, Cardoso RR, Rabelo PG, Silva SM, et al. Produção agrônômica de *Ocimum basilicum* L. em casa de vegetação e a campo na época primavera-verão. Horticultura Brasileira. 2009;27(6):4101-96.
12. Santos EF. Seleção de tipos de *Ocimum basilicum* L. de cor púrpura para o mercado de plantas ornamentais. Universidade de Brasília; 2007. p. 60.
13. Costa-Filho LO, Encarnação CRF, Oliveira AFM. Influência hídrica e térmica no crescimento e desenvolvimento de *Ocimum gratissimum* L. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. 2006;8(1):8-13.
14. Taiz L, Zeiger E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artamed; 2013.
15. Correia KJ, Nogueira RJMC. Avaliação do crescimento do amendoim (*Arachis hypogea* L.) submetido a déficit hídrico. Revista Biologia e Ciência da Terra. 2004;4(2):232-40.

Recibido: 10 de noviembre de 2014.

Aprobado: 16 de agosto de 2015.

Silvio Douglas Ferreira. Universidade Estadual do Oeste (UNIOESTE) do Paraná. Centro de ciências agrárias. Marechal Cândido Rondon. Paraná, Brasil.
Correo electrónico: agrosilvio@outlook.com