

DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO ESPINAFRE (*Tetragonia tetragonoides*)

Layanara O. Faria^{1*} (IC), Matheus C. Mello¹ (IC), Geovani S. S. Júnior¹ (IC), Ane G. V. Souza¹ (IC)
Adilson Pela¹ (PQ).

layanara.cof@hotmail.com

¹Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, Rodovia GO-330 km 241 Anel Viário, Setor Universitário.

Resumo: O espinafre possui várias propriedades relevantes, sendo importante em diversos estudos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade do espinafre, em função de diferentes doses de N (ureia) aplicadas em quatro estádios da cultura. O experimento foi realizado entre julho a dezembro de 2016, na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 5 x 4. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco doses de ureia: 0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹ e quatro épocas de aplicação: no transplante das mudas, 10 DAT, 20 DAT e 30 DAT (dias após o transplante). A adubação nitrogenada não influenciou nas características analisadas, exceto no teor de clorofila que apresentou diferença significativa na dose de até 150 kg ha⁻¹ de N aos 15 DAT resultando em plantas com maior teor de clorofila.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada, *Spinacia oleracea*.

Introdução

O espinafre Nova Zelândia (*Tetragonia tetragonoides*) é a espécie mais consumida no Brasil, devido sua capacidade de adaptação ao clima tropical (BIANCO, 2015). O cultivar possui alto valor dietético e nutritivo, baixo valor calórico e é importante fonte de fibras, vitaminas e de minerais (SOARES et al., 2016).

Esta hortaliça possui um preço acessível e grande importância nutricional, além de estar envolvida em estudos nanotecnológicos, biomédicos e de biocombustíveis. PIENIZ et al. (2009), em estudo *in vitro* para avaliação do potencial antioxidante de frutas e hortaliças, observaram que o espinafre teve o maior efeito antioxidante, comparando-se com a couve, cebola, cenoura, repolho e tomate.

Segundo FILGUEIRA (2008), as exigências de solo e adubação se assemelham com a da acelga, deste modo coberturas nitrogenadas favorecem a produtividade. Obter informações sobre a adequada dose e melhor época de

aplicação de nitrogênio, podem transformar num forte adepto para o sucesso desse cultivo.

A literatura atual é bastante escassa no que diz respeito às exigências nutricionais do espinafre, portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade do espinafre, em função de diferentes doses de N (ureia) aplicadas em quatro estádios da cultura.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus de Ipameri. Foi realizada a calagem do solo, elevando a saturação de bases à 80%, com aplicação e incorporação de calcário dolomítico. Posteriormente, foi efetuada a adubação mineral de plantio, 50 kg ha⁻¹ de N, 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ de K₂O.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 5 x 4. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco doses de ureia: 0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹, e quatro épocas de aplicação: no transplante das mudas, 10 DAT, 20 DAT e 30 DAT (dias após o transplante).

As mudas foram produzidas em bandejas, transplantadas com 40 dias e a colheita realizada aos 44 DAT. O teor de clorofila foi avaliado por meio de leituras SPAD, com auxílio de um clorofilômetro. Colheu-se a área útil de cada parcela, em laboratório avaliou o comprimento da parte aérea e produção de massa fresca. Na matéria seca das plantas, foi determinado o N-orgânico por meio de digestão sulfúrica e destilação dos extratos em microdestilador Kjeldahl, e subsequente titulação do destilado.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias obtidas em função da época de aplicação do N comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para o efeito de doses testou-se os ajustes de primeiro e segundo graus através de análise de regressão. As análises estatísticas foram processadas através do programa de análise estatística SISVAR.

Resultados e Discussão

Ao verificar o efeito da adubação nitrogenada no espinafre, constatou-se que não houve influência nas características analisadas, exceto no índice de clorofila (IC) que apresentou diferença significativa.

Na dose de até 150 kg ha⁻¹ verificou-se uma resposta linear ($P < 0,05$) para a variável IC aos 15 DAT (Tabela 1), resultando em plantas com maior teor de clorofila, nas demais épocas não houve ajustes significativos. Correlacionando com uma espécie da mesma família, Barreto et al. (2013), avaliando doses de nitrogênio em beterraba, observou que doses maiores de N aumentaram o teor do pigmento, até certo ponto, indicando a não produção de clorofila pelas plantas além da quantidade de que necessitam.

Em relação aos teores foliares de nitrogênio não houve diferença significativa (Tabela 1). Os valores de referência relacionados com teores de nitrogênio em espinafre se identificam com a cultura da alface, assim sendo Beninni et al. (2005), estudando concentração e acúmulo de nutrientes em alface, obtiveram uma concentração média de N dos 14 aos 35 dias após o transplante de 46,92 g.kg⁻¹, assemelhando com as concentrações encontradas neste trabalho.

Tabela 1 – Qualidade e produtividade do espinafre em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. Médias da análise de regressão para as variáveis: índice de clorofila (IC) e concentração média de nitrogênio na parte aérea (NPA).

IC (Spad)					
Doses/Epoca	Tp	15 DAT	30 DAT	45 DAT	Média
0	43,25	43,25	43,25	43,25	43,25
30	38,50	39,25	40,15	42,00	40,00
60	44,75	42,00	41,75	43,75	43,06
90	44,25	42,75	39,00	43,25	42,31
120	42,25	43,00	44,75	46,25	44,06
150	43,50	45,50	42,50	43,00	43,62
Média	42,75	42,50	41,65	43,65	
1º. Grau	ns	*	ns	ns	ns
2º. Grau	ns	ns	ns	ns	ns
NPA (g.kg ⁻¹)					
Doses/Epoca	Tp	15 DAT	30 DAT	45 DAT	Média
0	49,35	49,35	49,35	49,35	49,35
30	42,00	59,85	38,85	52,15	48,21
60	45,15	47,60	49,35	48,65	47,68
90	57,4	41,65	43,40	48,65	47,77
120	57,05	42,35	40,60	45,15	46,28
150	49,00	53,55	58,45	55,65	54,16
Média	49,99	49,05	46,66	49,93	
1º. Grau	ns	ns	ns	ns	ns
2º. Grau	ns	ns	ns	ns	ns

ns não significativo; * significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.
(Tp) Transplante e (DAT) dias após transplante.

A altura foliar das plantas de espinafre não apresentou variação significativa com o aumento das doses (Tabela 2). No entanto, os valores obtidos foram superiores aos obtidos por Silva et al. (2016), que alcançaram altura média de plantas de 17,64 cm, em estudo de diferentes fontes de adubos no espinafre.

Verificou-se um resposta quadrática para os valores de massa fresca ($P < 0,05$), sendo que a dose de até 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio no transplante alcançou

produção máxima de 304,5 g planta⁻¹, porém sem a adição de N obteve-se uma produtividade de 323,15 g planta⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2 – Qualidade e produtividade do espinafre em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. Médias da análise de regressão para as variáveis: altura foliar (AF), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA).

AF (cm)					
Doses /Epoca	Tp	15 DAT	30 DAT	45 DAT	Média
0	49,70	49,75	49,75	49,75	49,75
30	42,50	45,00	43,00	43,00	44,37
60	48,00	46,00	47,00	47,00	47,43
90	45,00	48,75	47,25	47,25	47,31
120	46,00	43,50	48,25	48,25	46,25
150	43,75	47,50	48,75	48,75	46,87
Média	45,83	46,15	46,85	47,75	
1º. Grau	ns	ns	ns	ns	ns
2º. Grau	ns	ns	ns	ns	ns
MFPA (g.m ²)					
Doses /Epoca	Tp	15 DAT	30 DAT	45 DAT	Média
0	25851,9	25851,9	25851,9	25851,9	25851,9
30	18946,5	20525,8	20265,8	24668,0	21101,5
60	23185,8	21586,0	25531,0	25321,8	23906,1
90	17823,0	30225,8	21363,5	23121,0	23133,3
120	21266,5	19370,0	21990,0	26254,0	22220,1
150	24358,3	25537,5	25671,3	20305,8	23968,2
Média	21905,3	22964,3	23449,0	23934,1	
1º. Grau	ns	ns	ns	ns	ns
2º. Grau	*	ns	ns	ns	ns
MSPA (g.m ²)					
Doses /Epoca	Tp	15 DAT	30 DAT	45 DAT	Média
0	2828,6	2828,6	2828,6	2828,6	2828,6
30	2026,1	2252,4	2398,1	2784,9	2361,0
60	2561,1	2377,9	2791,7	2652,8	2595,9
90	2046,6	3389,0	2620,5	2541,6	2649,4
120	2369,5	2323,0	2536,5	2817,9	2511,6
150	2779,4	2815,7	2756,9	2224,4	2644,1
Média	2435,2	2631,6	2620,7	2600,8	
1º. Grau	ns	ns	ns	ns	ns
2º. Grau	*	ns	ns	ns	ns

ns não significativo; * significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.
(Tp) Transplante e (DAT) dias após transplante.

Observou um desempenho semelhante para os valores de massa seca, sendo que sem a adubação nitrogenada os resultados foram mais eficientes. Estes resultados podem ser explicados pela elevada quantidade de matéria orgânica do solo que mantém sua fertilidade, ocorrendo mineralização dos resíduos de culturas anteriores e do N orgânico do solo, fornecendo o nutriente e proporcionando condições favoráveis para o crescimento das plantas. Biscaro et. al (2013), trabalhando com níveis de fertirrigação nitrogenada em espinafre obteve resposta linear, a maior dose proposta (150 kg ha⁻¹) foi a de maior eficiência agrônômica.

Considerações Finais

A aplicação de até 150 kg ha⁻¹ de N aos 15 DAT favoreceu o aumento do teor de clorofila nas plantas, porém a produtividade não foi influenciada pelas doses e épocas de aplicação de nitrogênio.

Agradecimentos

À UEG pela bolsa concedida ao primeiro autor.

Referências

BARRETO, C. R.; ZANUZO, M. R.; WOBETO, C.; ROSA, C. C. B. Produtividade e qualidade da beterraba em função da aplicação de doses de nitrogênio. **Revista UNIARA**, v. 16, p. 145-158, 2013.

BENINNI, E. R. Y.; TAKAHASHI, H. W.; NEVES, C. S. V. J. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 273-282, jul./set. 2005.

BIANCO, M. S. **VIABILIDADE AGROECONÔMICA DO CONSÓRCIO DE COUVE COM ESPINAFRE 'NOVA ZELÂNDIA'**. 2015. 66 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Produção Vegetal) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista-Campus de Jaboticabal /UNESP, São Paulo. 2015.

BISCARO, G. A.; MISSIO, C.; MOTOMIYA, A. V. A.; GOMES, E. P.; TAKARA, J. G.; SILVEIRA, B. L. R. Produtividade e análise econômica da cultura do espinafre em função de níveis de fertirrigação nitrogenada. **REVISTA IRRIGA**, v. 18, p. 587-596, 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura** – agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª edição. Revista e ampliação. Editora UFV. Universidade Federal de Viçosa - MG, 2008. 421p.

PIENIZ, S.; COLPO, E.; OLIVEIRA, V. R.; ESTEFANEL, V.; ANDREAZZA, R. Avaliação in vitro do potencial antioxidante de frutas e hortaliças. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v. 33, n. 2 p. 552-559, 2009.

SILVA, G. F.; MAPELI, N. C.; CREMON, C.; CAMILO, I. C. V. S.; SILVA, A. N. Influência de diferentes fontes de adubos no desenvolvimento e no teor de betacaroteno em espinafre. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, n. 3, maio 2016.

SOARES, C. D.; SILVA, P. P. M.; PESSOA, C. O.; SPOTO, M. H.F; KLUGE, R. A. PROCESSAMENTO MÍNIMO DE ESPINAFRE NOVA ZELÂNDIA. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**. Hermosillo-México, vol. 17, núm. 2, pp. 296-306, 2016.