

## **ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM COBERTURA SOBRE A PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-VAGEM DE CRESCIMENTO DETERMINADO**

**Renan Ribeiro Barzan, Gustavo Adolfo de Freitas Fregonezi, Felipe Favoretto  
Furlan, Pedro Henrique Klein, Lúcia Sadayo Assari Takahashi**

Universidade Estadual de Londrina <renan\_barzan@hotmail.com>

**Resumo** - O feijão-vagem é uma hortaliça caracterizada pelo consumo do fruto, do tipo legume, com o grão ainda imaturo. A utilização de cultivares de hábito determinado tem sido uma alternativa a certos problemas decorrentes do ciclo mais longo das cultivares indeterminadas tradicionais. Contudo, o ciclo reduzido, por sua vez, estreita o período possível para aplicação de nitrogênio em cobertura e trabalhos visando determinar a melhor época para essa prática são escassos. Dessa forma, foi instalado experimento em casa de vegetação com o objetivo de avaliar o efeito de épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura sobre a produtividade de feijão-vagem determinado, utilizando-se a cultivar UEL-1, em delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram representados pela aplicação de nitrogênio aos 10, 15, 20, 25 e 30 DAE. A produtividade foi obtida através da colheita das vagens frescas no estágio R8 e os dados, em g.planta<sup>-1</sup>, foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de significância. A aplicação aos 20 DAE apresentou o melhor resultado, diferindo estatisticamente da aplicação aos 30 DAE, que proporcionou o rendimento mais baixo, podendo-se adotar a primeira para realizar a adubação em busca de maiores produtividades.

**Palavras-Chave:** adubação, precocidade, período vegetativo, rendimento, UEL-1.

## **TIMES OF COVERING NITROGEN APPLICATION ON DETERMINATE GROWTH HABIT SNAP BEAN YIELD**

**Abstract** - The snap bean is a vegetable crop characterized by the legumen type fruit consumption along with the immature grain. The utilization of determinate growth habit cultivars has been an alternative to some problems arising from the longer cycle of the traditional indeterminate cultivars. However, the reduced cycle, on the other hand, narrows the possible period for the covering nitrogen application and the works aiming to determinate the best time to perform this practice are scarce. Thus, it was installed an experiment on greenhouse with the objective to evaluate the effect of times of covering nitrogen application on determinate snap bean yield, using the UEL-1 cultivar, on completely randomized design with five treatments and five replications. The treatments were represented by the nitrogen application at 10, 15, 20, 25 and 30 days after emergence (DAE). The yield was obtained by harvesting fresh pods at R8 stage and the data, on g.plant<sup>-1</sup>, were subject to ANOVA, with the averages being compared with Duncan test at 5% of significance. The application at 20 DAE presented the best result, statistically differing from application at 30 DAE, which provided the lower yield, allowing to adopt the first one to make the fertilization in search of higher yields.

**Keyword:** fertilization, precocity, vegetative period, yield, UEL-1

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma hortaliça caracterizada pelo consumo do fruto, do tipo legume, com o grão ainda imaturo, na forma in natura ou após cozimento, sendo utilizado principalmente na elaboração de salada. As principais cultivares brasileiras apresentam hábito de crescimento indeterminado, isto é, não apresentam diferenciação floral nas gemas terminais da parte aérea, sendo caracterizadas por alta produção, porém, de ciclo longo, o que faz com que estas se tornem mais sujeitas ao ataque de pragas e doenças, aumentando os custos de produção (BRANDÃO, 2001). Uma alternativa é a utilização de cultivares de crescimento determinado, em que as gemas terminais da parte aérea se diferenciam em inflorescências (racemos), cessando o desenvolvimento vegetativo e tornando o ciclo mais curto (FANCELLI; DOURADO NETO, 2007), devido ao menor período e quantidade de locais na planta para produção de estruturas reprodutivas, contribuindo para maior facilidade de cultivo e redução nos custos, além de concentrar a colheita (MOREIRA et al., 2009).

O nitrogênio é um dos elementos requeridos em maior quantidade pelo feijoeiro e devido à baixa eficiência da fixação biológica na cultura, em função da pesquisa ainda restrita na busca pela seleção de estirpes de rizóbios mais eficientes, a prática da adubação nitrogenada ainda é de extrema importância. Em função, principalmente, da alta mobilidade do nitrogênio no perfil do solo (RAIJ, 2011), a adubação de cobertura visa um maior aproveitamento do nutriente aplicado, através da maior disponibilização do mesmo nas épocas mais adequadas, quando o sistema radicular mais desenvolvido possui maior capacidade de absorção, reduzindo as perdas por lixiviação. Esta última pode ser bastante acentuada se fornecida a dose total de N em semeadura, especialmente quando se trata de fontes nítricas de fertilizante (JADOSKI et al., 2010), uma vez que o nitrato, negativamente carregado, possui baixa adsorção nos colóides do solo, que apresentando predominância de cargas negativas, repelem o íon em questão (NOVAIS et al., 2007). Assim, o pequeno volume radicular no início do desenvolvimento das plântulas faz com que a absorção do nitrato da solução do solo seja pouco expressiva, ficando sujeito à lixiviação, até que as raízes intensifiquem sua extração, justificando o parcelamento da dose ou mesmo a aplicação de todo o fertilizante em cobertura.

No entanto, o encurtamento do ciclo, característico das cultivares determinadas, estreita o período possível para aplicação de nitrogênio em cobertura,

principalmente quando se deseja realizá-la, para fins práticos, em uma única vez na fase vegetativa, já que o florescimento desse tipo de genótipo ocorre, em média, entre os 20 e 30 dias após a emergência (SILVA et al., 2005), sendo escassos os trabalhos visando a determinação de uma única época dentro da etapa de desenvolvimento vegetativo que proporcione maior eficiência na utilização do nitrogênio em termos de produtividade.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da época de aplicação de nitrogênio em cobertura, no período do desenvolvimento vegetativo, sobre a produtividade de feijão-vagem de crescimento determinado, visando à recomendação da melhor época para realizar a adubação nitrogenada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR (Latitude de 23°20'23.45" S, Longitude de 51°12'32.28" W e Altitude de 532 m), utilizando-se a cultivar de feijão-vagem de crescimento determinado UEL-1. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura, aos 10 (estádio V2), 15 (estádio V3), 20 (estádio V4), 25 (estádio V4) e 30 (estádio V4-R5) dias após a emergência (DAE).

As sementes foram tratadas com o fungicida Vitavax-Thiram 200 SC (250 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes) e semeadas em vasos contendo 5 dm<sup>3</sup> de um Latossolo Vermelho argiloso (EMBRAPA, 2006), corrigido através da aplicação e incorporação de 3200 kg ha<sup>-1</sup> (8,0 g vaso<sup>-1</sup>) de calcário dolomítico e 400 kg ha<sup>-1</sup> (1,0 g vaso<sup>-1</sup>) de superfosfato simples, sendo cada parcela representada por um vaso contendo duas plantas.

O nitrogênio foi aplicado na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> (0,25 g vaso<sup>-1</sup>), na forma de ureia (45% N), ao redor do colo das plantas, com posterior irrigação (40 L m<sup>-2</sup>) para incorporação do fertilizante, minimizando as perdas do mesmo por volatilização (SANGOI et al., 2003). O estágio de desenvolvimento das plantas foi determinado de acordo com a escala proposta por CIAT (1983), e os tratamentos culturais foram realizados segundo as recomendações encontradas em Filgueira (2003).

A colheita das vagens frescas foi realizada em uma única vez, quando as plantas atingiram o estágio R8 (CIAT, 1983), antes que as vagens se tornassem demasiadamente fibrosas (BRANDÃO, 2001). Os dados de produtividade, em g.planta<sup>-1</sup>, foram

submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan à 5% de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi possível observar diferenças significativas entre os tratamentos pela análise de variância (Tabela 01).

**Tabela 01** – Resultado da análise de variância para produtividade de vagens (g.planta<sup>-1</sup>) da cultivar UEL-1. Londrina, UEL, 2013.

Fonte da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>tab.</sub> (5%)	F <sub>calc.</sub>
Tratamentos	4	400,756	100,189	2,895	2,053 <sup>ns</sup>
Resíduo	19	927,009	48,789		
Total	23	1327,765			

C. V. (%): 54.73

<sup>ns</sup> não significativo à 5% de probabilidade pelo teste F

No entanto, o teste de Duncan à 5%, que mostra diferenças significativas com mais facilidade (OLIVEIRA, 2008), apontou o tratamento com aplicação aos 20 DAE (estádio V4) como tendo a melhor média, porém, diferindo significativamente apenas da aplicação aos 30 DAE (estádio V4-R5), que proporcionou o rendimento mais baixo (Tabela 02).

**Tabela 02** – Valores médios de produtividade (g.planta<sup>-1</sup>) de feijão-vagem determinado (UEL-1) em função da época de aplicação de nitrogênio em cobertura no período vegetativo. Londrina, UEL, 2013.

Tratamentos (Épocas de aplicação)	Produtividade (g.planta <sup>-1</sup> )
10 DAE	10,28 AB
15 DAE	10,99 AB
20 DAE	17,79 A
25 DAE	16,96 AB
30 DAE	7,63 B

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan no nível de 5% de significância.

Isso se deve ao fato de que a partir do estágio V4, que é o de maior duração na fase vegetativa, a emissão e crescimento de hastes e folhas, principalmente, são mais acentuados (FANCELLI; DOURADO NETO, 2007), aumentando o requerimento de nitrogênio para síntese de clorofila, divisão celular (duplicação do material genético), atividade enzimática e alongamento das células pela atuação da auxina, cujo precursor, o aminoácido triptofano, contém nitrogênio (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Dessa forma, apesar de a maior proporção do nitrogênio extraída pelo feijoeiro ser absorvida durante o florescimento (ROSOLEM; MARUBAYASHI, 1994), a época de transição entre as fases vegetativa e reprodutiva (V4-R5) pode ser muito tarde para a aplicação do nutriente, comprometendo a produção de matéria seca no período vegetativo, que, em grande parte, sustenta a produção de estruturas reprodutivas.

Além disso, a maior produtividade obtida com

aplicação no estágio V4, aos 20 DAE, em relação àquelas realizadas nos estágios iniciais pode estar relacionada ao aumento do volume de raízes em resposta à maior produção de fotoassimilados na parte aérea, decorrente dos efeitos do maior aproveitamento do nitrogênio citados anteriormente, com maior aporte de fotossintatos para o sistema radicular (TAIZ; ZEIGER, 2009), contribuindo na absorção de outros nutrientes que, por apresentarem pouca movimentação na solução do solo, dependem de um maior volume explorado pelas raízes para entrarem em contato, por interceptação radicular ou difusão, como é o caso do fósforo e manganês (PRADO, 2008).

### 4. CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada de cobertura no estágio V4, aos 20 dias após a emergência, proporciona o melhor resultado para o feijão-vagem de hábito determinado, podendo-se adotar essa época como mais eficiente em termos de produtividade.

### REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Rosângela Aparecida Parra. **Avaliação da qualidade das vagens e sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), cvs. UEL-1 e AG-274, em função da idade e época de cultivo.** 2001. 22 fls. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina.

CIAT. **Etapas de desarrollo de la planta de frijol común.** In: FERNÁNDEZ, F.; GEPTS, P.; LÓPEZ, M. *Etapas de desarrollo de la planta de frijol común.* Cali, Colombia: CIAT, 1983. 26 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS, 2006. 306 p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Feijão.** 2. ed. Piracicaba: Livrocere, 2007. 386 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura:** agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

JADOSKI, S. O.; SAITO, L. R.; PRADO, C.; LOPES, E. C.; SALES, L. L. S. R. Características da lixiviação de nitrato em áreas de agricultura intensiva. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, n. 1, p. 193-200, 2010.

MOREIRA, R. M. P.; FERREIRA, J. M.; TAKAHASHI, L. S. A.; VASCONCELOS, M. E. C.; GEUS, L. C.; BOTTI, L. Potencial agrônomico e divergência genética entre genótipos de feijão-vagem de crescimento determinado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, suplemento 1, p. 1051-1060, 2009.

NOVAIS, R. F.; ALVAREZV, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.

OLIVEIRA, A. F. G. Testes estatísticos para comparação de médias. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 5, n. 6, p. 777-788, 2008.

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas.** São Paulo: UNESP, 2008.

407 p.

RAIJ, B. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. 2b ed. Piracicaba: IPNI, 2011. 420 p.

ROSOLEM, C. A.; MARUBAYASHI, O. M. **Seja o doutor do seu feijoeiro**. Informações Agronômicas, Piracicaba, 1994. v. 68, 16 p. (Encarte)

SANGOI, L.; ERNANI, P. R.; LECH, V. A.; RAMPAZZO, C. Volatilização de N-NH<sub>3</sub> em decorrência da forma de aplicação de ureia, manejo de resíduos e tipo de solo, em laboratório. **Ciência**

**Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 4, p. 687-692, 2003.

SILVA, W. P.; OLIVEIRA, F. J.; SILVA, G. C.; SANTIAGO FILHO, W. F.; DIAS, W.; MENEZES, D.; SILVA, I. P. Avaliação de caracteres agronômicos em feijão-vagem de crescimento determinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: CBO, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.