

BIOMASSA MICROBIANA DO SOLO E PRODUTIVIDADE DO FEIJÃO SUBMETIDO A DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO

Eliann Garcia Ferreira (IC//UEL), Nagib Jorge Melém Junior (EMBRAPA, Amapá), Osmar Rodrigues Brito (Orientador), e-mail: osmar@uel.br

Universidade Estadual de Londrina/Centro de Ciências Agrárias

Palavras-chave: IPR Colibri, resíduos de poda, feijoeiro.

Resumo: O experimento foi conduzido na fazenda escola da Universidade Estadual de Londrina em área de Nitossolo Vermelho eutroférico latossólico argiloso, com o objetivo de avaliar os efeitos da adubação orgânica e organomineral na biomassa microbiana do solo, nos componentes de produção e na produtividade da cultura do feijoeiro (IPR Colibri) em sucessão à de milho. O delineamento experimental adotado foi de blocos inteiramente casualizados em arranjo fatorial 4 x 2, em que os fatores foram quatro doses de resíduos orgânicos (0, 15, 30 e 45 Mg ha⁻¹), e dois tipos de adubação (adubação orgânica (AO) e adubação organomineral (OM)). A adubação organomineral correspondeu à associação da adubação orgânica (resíduos de poda de árvores) com a adubação mineral de sementeira e cobertura, recomendada para a cultura, ou seja, 20, 50 e 30 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, na sementeira e 60 kg ha⁻¹ de N (uréia) em cobertura (14 dias após a emergência). O conteúdo de carbono da biomassa microbiana do solo foi maior na época de floração do feijão, com ponto de máximo estimado para a dose de 35,3 Mg ha⁻¹ de resíduos orgânicos. Na época da colheita exceto para a dose de 30 Mg ha⁻¹, o conteúdo de carbono da biomassa microbiana do solo foi sempre maior nas parcelas que receberam adubação organomineral. A produtividade do feijão (cv IPR Colibri) foi maior com a adubação organomineral, mas somente com a adubação orgânica obteve-se produtividade superior a média da cultura do feijoeiro no estado do Paraná.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos alimentos básicos na dieta dos brasileiros e uma das principais fontes de proteína, especialmente para as populações de baixa renda. A produção nacional em 2008 foi de 3,46 milhões de toneladas (IBGE, 2009). O feijoeiro é uma planta de ciclo curto muito utilizado no sistema de rotação de culturas. Estudos realizados por Zech (1997) indicam que a aplicação de materiais orgânicos no solo é fundamental para a sua qualidade, e de acordo com Keihl (1985) além dos benefícios econômicos os resíduos orgânicos apresentam baixo impacto ambiental e contribui para o fornecimento de nutrientes para as plantas.

A biomassa microbiana do solo é definida como um componente vivo do solo, composto de bactérias, fungos, microfauna e algas (Grisi e Gray, 1986), está diretamente ligada aos processos de decomposição da matéria orgânica e participa do ciclo biogeoquímico dos nutrientes do solo.

O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de resíduos orgânicos na biomassa microbiana do solo e na produtividade da cultura de feijão em sucessão ao milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda escola da Universidade Estadual de Londrina em área de Nitossolo Vermelho eutroférico latossólico. Foi utilizada como planta teste a cultivar de feijão IPR Colibri, do grupo carioca. O delineamento experimental adotado foi de blocos inteiramente casualizados em arranjo fatorial 4 x 2, em que os fatores foram quatro doses de resíduos orgânicos (0, 15, 30 e 45 Mg ha⁻¹), e dois tipos de adubação (adubação orgânica (AO) e adubação organomineral (OM)). A adubação organomineral correspondeu à associação da adubação orgânica (resíduos de poda de árvores) com a adubação mineral de semeadura e cobertura, recomendada para a cultura, ou seja, 20, 22 e 25 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, na semeadura e 60 kg ha⁻¹ de N (uréia) em cobertura (14 dias após a emergência).

A cultura do feijão foi instalada em sucessão à cultura do milho. As amostragens de solo foram realizadas na floração e na colheita do feijão, coletando-se a terra da camada superficial de 0-10 cm. O carbono da biomassa microbiana do solo (C-bio) foi avaliado mediante emprego da metodologia da fumigação-extração modificada (Vance et al. (1987) e Bartlett e Ross (1998)). Com relação à cultura de feijão foram avaliadas as seguintes variáveis: massa de grãos por planta (MGP), massa de 1000 grãos (M1000G), número de vagens por planta (NVP) e a produtividade (PROD) considerando a umidade dos grãos em 13%.

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% ou ajustadas a equações de regressão.

Resultados e Discussão

O emprego da adubação organomineral (OM) proporcionou aumentos significativos nos valores médios da massa de grãos por planta, massa de 1000 grãos, número de vagens por planta e produtividade da cultura de feijão (Tabela 1).

Tabela 1. Massa de grãos por planta (MGP), massa de 1000 grãos (M1000), número de vagens por planta (NVP) e produtividade (PROD) do feijoeiro em função do tipo de adubação para a cultivar IPR Colibri

Tipo de adubação	MGP	M1000	NVP	PROD
	g			kg/ha
OM	224,2 a	11,4 a	11,4 a	3.645,5 a
AO	209,2 b	5,8 b	6,6 b	2.233,4 b
DMS	11,6	1,79	1,62	302,0
CV (%)	5,93	23,12	19,27	11,28

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. OM = adubação organomineral; AO = adubação orgânica.

A produtividade do feijoeiro com adubação organomineral (OM) foi 63,2% maior que a aquela obtida só com adubação orgânica e está de acordo

com outros pesquisadores (Andrade et al., 2004; Arf et al., 1999). Entretanto, variou com as doses de resíduos orgânicos aplicados ($P(kgha^{-1}) = 2690,8 + 57,611x - 1,2626x^2$ e $r^2=0,72$), com ponto de máximo estimado para a dose $22,8 Mg ha^{-1}$ de resíduos e determinou produtividades superiores à média do Estado do Paraná, que é de $1.386 kg ha^{-1}$ (IBGE, 2009). As menores produtividades obtidas nos tratamentos só com adubação orgânica estão de acordo com os resultados apresentados por Muchovej e Obreza (1996).

Tabela 2. Carbono da biomassa microbiana do solo (C-bio) na floração do feijão em função dos tipos de adubação, para a cultivar IPR Colibri.

Variável	Tipo de Adubação	
	AO	OM
C-bio ($mg kg^{-1}$)	801,85 A	664,13 B

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. AO = adubação orgânica; OM = adubação organomineral.

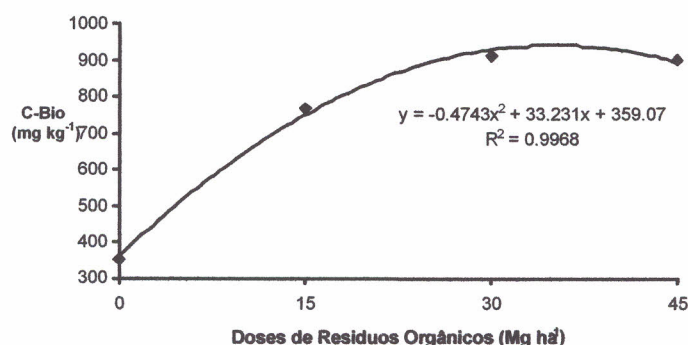


Figura 1 – Carbono da biomassa microbiana do solo (C-bio) na época de floração do feijoeiro e em função das doses de resíduos orgânicos.

Tabela 3. Carbono da biomassa microbiana do solo (C-bio) ($mg kg^{-1}$) na época da colheita do feijão em função do tipo de adubação e dose de resíduo.

Doses de resíduo	Tipo de Adubação	
	AO	OM
0	354,06 A	499,33 A
15	405,60 B	638,87 A
30	544,16 A	334,53 B
45	339,36 A	429,20 A

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. AO = adubação orgânica; OM = adubação organomineral.

Os maiores valores observados para biomassa microbiana na floração (Figura 1) comparados aos valores obtidos na época da colheita do feijão (Tabela 3) devem estar relacionados com o estágio de desenvolvimento da planta que nesta fase apresenta maior atividade metabólica e excreta maior

quantidade de exudatos radiculares, favorecendo o crescimento microbiano (Kennedy, 2005).

Conclusões

O conteúdo de carbono da biomassa microbiana do solo foi maior na época de floração do feijão. Com ponto de máximo para a dose de 35,3 Mg ha⁻¹ de resíduos orgânicos. Na época de colheita, exceto para a dose de 30 Mg ha⁻¹, os maiores valores foram sempre obtidos na cultura que recebeu adubação organomineral.

A produtividade do feijoeiro (IPR Colibri) com adubação organomineral foi cerca de 63% maior que a aquela obtida só com adubação orgânica. Entretanto com adubação orgânica a produtividade obtida foi superior a média da cultura do feijoeiro no estado do Paraná.

Referências

ALCANTARA, R.M.C.M.; ARAÚJO, A.M.S.; LIMA, A. A. ; HAIM, P.G. ; SILVA, E.E. Avaliação da biomassa microbiana do solo em sistemas orgânicos. Revista Brasileira de Agroecologia. v. 2, p n.2. 991-994, 2007.

ANDRADE, C. A. B.; PATRONI, S. M. S.; CLEMENTE, E.; SCAPIM, C. A. Produtividade e qualidade nutricional de cultivares de feijão em diferentes adubações. Ciência e Agrotecnologia, v. 28, n. 5, p. 1077-1086, 2004.

ARF, O.; SILVA, L. S.; BUZZETTI, S.; ALVES, M. C.; SÁ, M. E; RODRIGUES, R. A. F.; HERNANDEZ, F.B.T. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. Pesq. Agrop. Brasileira, v.34, n.11, p.2029-36, 1999.

BARTLETT, R.J.; ROSS, D.N. Colorimetric determination of oxidizable carbon in acid soil solutions. Soil Science Society of American Journal, v.52:1191-1192, 1998.

GRISI, B.M.; GRAY, T.R.G. Comparação dos métodos de fumigação, taxa de respiração em resposta à adição de glicose e conteúdo de ATP para estimar a biomassa microbiana do solo. Rev. Brás. de Ciên. do Solo, v.10, p.109-115, 1986.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2007/2008). http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200905_7_shtm. Acesso em: 11 de junho. 2009.

KENNEDY, A.C. Rhizosphere. In: SYLVIA, D.M.; FUHRMANN, J.J.; HARTEL, P.G.; ZUBERER, D.A. *Principles and applications of soil microbiology*. 2ed. New Jersey: Pearson, 2005. p.242 - 262.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ceres*, 1985. 492 p.

MUCHOVEJ, R. M. C.; OBREZA, T. A. Application of organic wastes in agriculture. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Org.). *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado*. Viçosa: SBCS/UFV/DPS, p. 901-914. 1996.

VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. *An extraction method for measuring soil microbial biomass C.*, Soil Biology & Biochemistry, 19:703-707, 1987.

ZECH, W.; SENESI, N.; GUGGENBERGER, G.; KAISER, K.; LEHMANN, J.; MIANO, T.M.; MILTNER, A. & SCHROTH, G. *Factor controlling humification and mineralization of soil organic matter in the tropics*. Geoderma, 79:117-161, 1997.