

Determinação da Biomassa e Atividade Microbiana do Solo sob Cultivo Orgânico do Feijoeiro-comum em Sistema de Plantio Direto e Convencional após Cultivo de Diferentes Espécies de Adubos Verdes

Determination of Biomass and Soil Microbial Activity in Organic Farming of common bean in no-tillage system and conventional after cultivation of different species of green manure

NASCIMENTO, Jacqueline Barbosa¹; CARVALHO, Glaucilene Duarte¹; CUNHA, Euraim de Queiroz¹; FERREIA, Enderson Petrônio de Brito¹; LEANDRO, Wilson Mozena¹; DIDONET, Agostinho¹

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, ² EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO

Resumo

A biomassa microbiana é um indicador da qualidade do solo, sendo proporcionalmente a menor fração do C orgânico do solo e constitui uma parte significativa e potencialmente mineralizável do N disponível para as plantas. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo a determinação da biomassa e atividade microbiana do solo em dois sistemas de manejo. O experimento foi conduzido em sistema de produção orgânico na Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO. A avaliação dos atributos relacionados à quantidade e atividade da biomassa microbiana do solo (carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo, respiração basal e quociente metabólico) apresentou diferença significativa entre os sistemas de preparo do solo. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre as coberturas do solo para alguns dos atributos estudados, somente para o quociente metabólico.

Palavras-chave: Carbono, nitrogênio, quociente metabólico.

Abstract

The microbial biomass is an indicator soil quality, and proportionally smaller fraction of the soil organic C and it is a significant and potentially mineralizable N available to the plants., Therefore, this study goals to determine the biomass and soil microbial activity in two management systems. The experiment was conducted in organic production system in Fazendinha Agroecológica of Embrapa Rice and Bean, located in Santo Antônio de Goiás, GO. The attributes evaluation related to the quantity and activity of the soil (carbon and nitrogen in soil microbial biomass, basal respiration and metabolic quotient) showed significant difference between soil management systems. However, no significant differences between the soil coverage for some attributes studied, only for the metabolic quotient.

Keywords: Carbon, nitrogen, metabolic quotient.

Introdução

A biomassa microbiana do solo (BMS) é definida, conceitualmente, como a parte viva da matéria orgânica do solo excluindo-se as raízes e animais maiores do que, aproximadamente, $5 \times 10^3 \mu\text{m}^3$ e, funcionalmente, atua como agente de transformação da matéria orgânica, no ciclo de nutrientes e no fluxo de energia (AQUINO E ASSIS, 2005). A BMS corresponde a menor fração do C orgânico do solo e constitui uma parte significativa e potencialmente mineralizável do N disponível para as plantas. Além disso, a BMS apresenta rápida ciclagem, responde intensamente a flutuações sazonais de umidade e temperatura, ao cultivo e ao manejo de resíduos (GAMA; RODRIGUES; BARROS; GAMA-RODRIGUES, 2005).

Os diferentes métodos de preparo de solo, como o sistema de plantio direto e o preparo

convencional, provocam modificações nos processos biológicos do solo, por meio da forma como os resíduos das culturas anteriores são depositados e do grau de revolvimento do solo (ALVAREZ et al, 1995). As diferentes espécies vegetais, por sua vez, determinam a quantidade, a qualidade e a persistência dos resíduos alterando o crescimento microbiano.

O emprego de seqüências de culturas com alta produção de resíduos possibilita aumento da biomassa e maior atividade microbiana, além dos benefícios da cobertura do solo e da maior disponibilidade de carbono orgânico (CATTELAN e VIDOR, 1990).

A atividade microbiana é representada pela emissão de CO₂ ou pelo consumo de O₂. O seu desencadeamento se dá, na grande maioria, pelos microorganismos heterotróficos, existentes no solo e situados, principalmente, na rizosfera (MOREIRA e SIQUEIRA, 2006).

O objetivo do presente trabalho foi determinar a biomassa microbiana do solo sob cultivo orgânico manejado com a cultura do feijoeiro-comum em dois sistemas de cultivo.

Metodologia

O estudo foi conduzido em um experimento que vem sendo conduzido em sistema de produção orgânico desde 2003, em Latossolo Vermelho distrófico, na Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO. O experimento foi conduzido sob dois sistemas de preparo do solo para a cultura do feijoeiro, plantio direto (PD) e preparo convencional do solo (PC). As culturas de cobertura do solo (adubos verdes) foram semeadas em sistema de plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Foram usadas como culturas de cobertura do solo crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão-guandú (*Cajanus cajan*), mucuna preta (*Mucuna aterrina*), sorgo (*Sorghum bicolor*) e pousio (vegetação espontânea). No pré-plantio da cultura do feijoeiro, foram retiradas amostras do solo na profundidade de 0-10 cm que foram mantidas em sacos plásticos e encaminhadas para câmara fria a 4°C. Também foram retiradas amostras de solo em áreas de mata para serem utilizadas como referência para a avaliação da biomassa do solo.

Para as avaliações do carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS), nitrogênio da biomassa microbiana do solo (N-BMS) utilizou-se o método de fumigação-extração (VANCE; BROOKES; JENKINSON, 1987) e a respiração basal do solo (RBS) e quociente metabólico (qCO₂) foram obtidos pelo método descrito por Islam; Weil (2000). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pela utilização do aplicativo SAS (1991) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussão

A avaliação dos atributos relacionados à quantidade e à atividade da biomassa microbiana do solo (C e N-BMS, RBS e qCO₂), nas parcelas cultivadas com o feijoeiro comum, apresentou diferença significativa entre os sistemas de manejo do solo. O C-BMS e o N-BMS apresentaram valores sob PD significativamente maiores do que os valores encontrados no solo cultivado em PC. Já os valores de RBS e qCO₂ foram significativamente menores no solo sob PD, comparado com o solo sob PC (Tabela 1). Tendo como referência os valores dos atributos relacionados à biomassa microbiana do solo encontrados em área de mata, observa-se que PD mostra valores mais próximos à área de mata do que o PC.

No preparo convencional do solo, tem-se um revolvimento da camada superficial o que contribui para provocar perturbações promotoras de estresse na população microbiana, refletindo assim nos valores mais altos do quociente metabólico e da respiração basal do solo, o que pode ser

verificado com os dados da Tabela 1.

O solo sob sistema de plantio direto apresentou um conteúdo de N-BMS maior que o solo sob preparo convencional para a cultura do feijoeiro (Tabela 1). Segundo Doran (1980) citado por Vargas e Scholles (2000), este sistema de preparo do solo induz ao aumento do teor de matéria orgânica morta e viva, sendo esta última composta por microrganismos que fazem parte da fração ativa da matéria orgânica e são responsáveis pela decomposição e mineralização dos resíduos animais e vegetais.

TABELA 1. Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana, respiração basal, quociente metabólico, conforme os sistemas de produção na cultura do feijão.

Sistema de Preparo do Solo	C-BMS mgC kg ⁻¹ solo	N-BMS mg N kg ⁻¹ solo	RBS mgC-CO ₂ kg ⁻¹ solo h ⁻¹	qCO ₂ mgC-CO ₂ g ⁻¹ Cmic h ⁻¹
PC	213,23 b*	14,49b	0,58a	2,83a
PD	377,20a	19,29a	0,26b	0,98b
Mata**	526,84	35,30	0,745	1,67

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5%, ** Os resultados da qualidade biológica do solo sob mata não participaram da análise estatística, foi utilizado apenas como área de referência para interpretação.

Segundo os dados obtidos em trabalhos de Godoy et al (2005), os valores de respiração do solo estão baixos (Tabela 1) e em estudos realizados sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas, Balota et al. (1998) observaram valores mais baixos de qCO₂ em sistema de plantio direto do que naqueles cultivados em plantio convencional, caso encontrado no presente trabalho. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre as coberturas do solo para alguns dos atributos estudados, somente para o quociente metabólico na cultura do feijoeiro (Tabela 2).

TABELA 2. Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana, respiração basal, quociente metabólico, conforme as coberturas do solo e sistema de produção na cultura do feijão.

Culturas de cobertura	Preparo convencional do solo				Plantio direto			
	C-BMS mgC 1solo	N-BMS kgmg N 1solo	RBS kgmgC-CO ₂ kg ⁻¹ solo h ⁻¹	q CO ₂ mgC-CO ₂ Cmic h ⁻¹	C-BMS g ⁻¹ mgC 1solo	N-BMS kgmg N 1solo	RBS kgmgC-CO ₂ kg ⁻¹ solo h ⁻¹	qCO ₂ mgC-CO ₂ g ⁻¹ Cmic h ⁻¹
Pousio	177,97a*	14,09a	0,64 a	3,58 a	308,79a	19,45a	0,32a	1,60a
Crotalaria	195,46a	16,20a	0,48 a	2,54 ab	276,04a	20,31a	0,29a	1,32a
Guandú	269,41a	14,91a	0,54 a	2,07 b	446,93a	49,70a	0,20a	0,47a
Mucuna	249,36a	14,00a	0,65 a	3,64 a	491,89a	23,00a	0,21a	0,60a
Sorgo	173,98a	13,27a	0,58 a	3,31 ab	362,35a	17,70a	0,29a	0,92a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

Os sistemas de manejo de solo podem influenciar de forma significativa os atributos relacionados com a biomassa microbiana, pois provocam modificações na microbiota do solo que são responsáveis pela reciclagem de matéria orgânica do solo. Neste sentido, esses atributos servem como indicadores da qualidade do solo evidenciando as perturbações geradas por estas práticas agrícolas.

Referências

AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. *Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma*

Resumos do VI CBA e II CLAA

agricultura sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

ALVAREZ, R. et al. Soil organic carbon, microbial biomass and CO₂ -C production from three tillage systems. *Soil and Tillage Research*, v. 33, p. 17-28, 1995.

BALOTA, E.L. et al. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo do solo e sucessão de culturas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 22 p. 641-649, 1998.

CATTELAN, A.J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função de variações ambientais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 14, p. 133-142, 1990.

GAMA-RODRIGUES, E.F.; BARROS, N.F.; GAMA-RODRIGUES, A.C. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 29, p. 893-901, 2005.

GODOY, S.G. et al. Quantidade e atividade da biomassa microbiana no solo sob cultivo orgânico do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, n. 8. . Anais... Goiânia: CONAFE, 2005.**

ISLAM, K.R.; WEIL, R.R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. *Agriculture Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v. 79, p. 9-16, 2000.

MOREIRA, F.M.S ; SIQUEIRA, J.O. *Microbiologia e bioquímica do solo*. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006. 729 p.

STATISTICAL. ANALISYS SYSTEM INSTITUTE, Inc. *SAS/STAT procedure guide for personal computers*, Version 5. SAS. USA: Institute., Cary, NC, 1991.

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

VARGAS, L.K., SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO₂ e N mineral de um podzólico vermelho escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 24, p. 35-42, 2000.