ATIVIDADE MICROBIANA E CRESCIMENTO DO MILHO EM FUNÇÃO DE DOSES ELEVADAS DE ESTERCO BOVINO NO SOLO

Luanda Torquato Feba¹; Camila Sorrilha Rampazzo²; Fábio Fernando de Araújo¹

¹ Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Mestrado em Agronomia, Presidente Prudente – SP. ² Engenheira Agrônoma. E-mail: lu_feba@hotmail.com

RESUMO

O objetivo foi avaliar dosagens de esterco bovino aplicadas no solo sobre a atividade microbiana e desenvolvimento da cultura do milho (*Zea mays* L.). Os tratamentos conduzidos foram resultantes da combinação de solo com a adição de esterco de bovino, distribuídos em vasos com a capacidade de 8 kg. Foram realizados seis tratamentos, com quatro repetições, adicionando 0%, 2% (20 t de esterco /ha), 4% (40 t/ha), 6% (60 t/ha), 8% (80 t/ha) e 10% (100 ton/ha) de esterco bovino. O plantio ocorreu em novembro de 2012. O experimento foi conduzido por 70 dias. As avaliações realizadas foram de massa seca de raiz e parte aérea. Analisou a respiração do solo e atividade da enzima de desidrogenase. A aplicação de doses elevadas de esterco no solo proporciona acréscimos significativos na atividade microbiana. O crescimento do milho respondeu positivamente até a dose de 60 toneladas de esterco por hectare.

Palavras-chave: *Zea mays* L., esterco de bovino, Respiração do solo, microbiologia do solo, adubação orgânica

MICROBIAL ACTIVITY AND MAIZE GROWTH AS FUNCTION OF HIGHT DOSAGES OF CATTLE MANURE SPREAD ON SOIL

ABSTRACT

The objective was to evaluate dosages of manure applied to the soil on microbial activity and development of maize (*Zea mays* L.). The treatments were conducted resulting from the combination of soil with the addition of cattle manure spread on vessels with a capacity of 8 kg. Treatments were performed with four replicates, adding 0%, 2% (20 t manure / ha), 4% (40 t / ha), 6% (60 t / ha), 8% (80 t / ha) and 10% (100 ton / ha) of manure. The planting took place in November 2012 The experiment was conducted for 70 days. Evaluations were dry weight of root and shoot. Analyzed soil respiration and dehydrogenase enzyme activity. The application of high doses of manure in the soil provides significant increases in microbial activity. The growth of maize responded positively to the dose of 60 tons of manure per hectare.

Keywords: *Zea mays* L., Cattle manure, Soil respiration, soil microbiology, organic fertilizer.

INTRODUÇÃO

Originário das Américas, o milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais antigas do mundo, segundo arqueólogos e geólogos através de escavações é provável que o cultivo do milho tenha pelo menos 5000 anos. Cultivado em todo o mundo, desde a latitude 40° S até 58° N, em altitudes de até 3000m (Andes peruano) até o nível do mar. Atualmente é o cereal mais produzido do

mundo, com cerca de 840 toneladas produzidas por ano. Em qualquer parte do mundo há uma variedade de milho adaptada aquela condição ambiental. No Brasil é produzido em safra (setembro, outubro e novembro) e safrinha (fevereiro e março). A importância da cultura é caracterizado por ser utilizado desde a alimentação animal, até a indústria de alta tecnologia. A maior parte da produção é utilizada para alimentação animal, que pode chegar até a 70% do consumo. Para alimentação humana é pouco utilizado, no entanto regiões de brasileiras com baixa renda, o milho é a fonte de energia para muitas pessoas. O milho tem uma grande exigência nutricional.

O adubo orgânico é constituído de resíduos de origem animal e vegetal, como folhas secas, gramas, restos vegetais, restos de alimentos, esterco animal e tudo mais que se decompõem, virando húmus e este sendo disponibilizados para as plantas.

A adubação orgânica é uma pratica milenar, tendo perdido o prestígio no século XIX com o início da adubação mineral. Antes da utilização da adubação mineral, a adubação orgânica era a única forma de disponibilizar nutrientes para as plantas cultivadas. O adubo orgânico de origem animal mais conhecido é o esterco que é formado por excrementos sólidos e líquidos dos animais e pode estar misturado com restos vegetais. Sua composição é muito variada. São bons fornecedores de nutrientes, tendo o fósforo e o potássio rapidamente disponível e o N fica na dependência da facilidade de degradação dos compostos.

A prática da adubação orgânica propicia mudanças nas diferentes propriedades do solo refletindo no desenvolvimento das culturas agrícolas. A alteração no solo decorrente do aumento da matéria orgânica influencia fortemente a atividade microbiana e também aumenta a disponibilização de nutrientes no solo. Faz-se necessário então estudos que apontem quais os benefícios desta prática e também as dosagens mais adequadas para as adubações orgânicas.

O trabalho teve como objetivo avaliar dosagens elevadas de esterco bovino aplicadas no solo sobre a atividade microbiana e desenvolvimento da cultura do milho (*Zea mays L.*).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na estufa do Campus II da Unoeste, situada em Presidente Prudente – SP. O esterco bovino utilizado no experimento foi coletado em área de criação de vacas de leite em Presidente Bernardes, SP. O mesmo foi deixado em curtimento na sombra durante 90 dias após a coleta apresentando-se com aproximadamente 50% de umidade.

O delineamento empregado foi o inteiramente casualizado. Os tratamentos foram resultantes da combinação de solo com a adição de esterco de bovino, distribuídos em vasos com

a capacidade de 8 kg. Foram realizados seis tratamentos, utilizando-se as dosagens de 0% de esterco (testemunha), 2% (20 toneladas de esterco por hectare), 4% (40 toneladas de esterco por hectare), 6% (60 toneladas de esterco por hectare), 8% (80 toneladas de esterco por hectare) e 10% (100 toneladas de esterco por hectare).

A semeadura do milho (*Zea mays* L.) foi realizado no dia 08 de novembro de 2012. O experimento foi conduzido em ambiente protegido (estufa), por 70 dias.

Foram realizadas análises de atividade microbiana baseadas na respiração e na atividade enzimática.

A análise de respiração do solo foi realizado com 39 e 66 dias após a semeadura. Para isto foi realizada uma coleta de 50 g de solo na superfície de cada vaso na profundidade de 0-20 cm. A respiração do solo foi avaliada pelo método condutimétrico (RODELLA et al., 1999). Foi determinada a respiração basal, onde cada amostra foi homogeneizada e adicionadas dentro de frasco hermético com capacidade para um litro. Sobre a superfície do solo, em cada frasco foi colocado um Becker de 50 ml contendo 40 mL de solução de NaOH de concentração 0,5 Mol L⁻¹ para absorver o CO₂ liberado do solo pelo processo de retenção passiva. Os frascos com e sem adição de glicose ficaram incubados pelo período de 72 horas (ALEF et al., 1995), onde foram feitas leituras da condutividade elétrica na solução de NaOH a cada 24 horas em aparelho condutivímetro HI99301 (Hanna instruments). A quantidade de CO₂ produzida pela respiração basal foram calculados utilizando fórmula definida por Rodella e Saboya (1999). Os valores, então, expresso em µg de C-CO₂ g h⁻¹.

A atividade enzimática no solo (desidrogenase) foi estimada, de acordo com a metodologia descrita por Van Os e Ginkel (2001), realizada com 40 e 66 dias após a semadura. Para isto foi realizada uma coleta de 50 g de solo na superfície de cada vaso na profundidade de 0-20 cm. Após o peneiramento (2mm) alíquotas de 5g de solo, de cada amostra, foram saturadas com 2 mL de solução de TTC (2,3,5–cloreto de trifeniltetrazólio) a 1% em tampão tris 0,1M (pH 7,6) e 1 ml de glicose (0,1%). Seis sub-amostras de cada amostra de solo, coletada em cada localidade foram utilizadas no ensaio, sendo três com adição de TTC e três sem adição (controle). As amostras foram misturadas em agitador tipo VORTEX e incubadas em tubo de ensaio a 30 °C, por 18h. Após incubação, 9mL de metanol foram adicionados a cada tubo, o conteúdo foi agitado manualmente e filtrado em filtro tipo Whatman Nº 1. A intensidade da cor vermelha no filtrado (formação de trifeniltetrazólioformazan - TTF) foi determinada espectrofotometricamente a 530 nanômetros. O resultado final foi calculado para miligrama de TTF formado por grama de solo seco.

No final do experimento, foram colhidas e pesadas separadamente a parte aérea e as raízes, para determinar a matéria seca das mesmas.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, através do programa computacional Sistema de Análise de Variâncias - SISVAR (FERREIRA, 2000), sendo as médias comparadas pelo teste regressão.

RESULTADOS

A análise de respiração do solo é um indicativo bem preciso da atividade microbiana no solo. Observando os resultados obtidos a partir da análise de respiração, verifica-se que ocorreu um ajuste quadrático muito próximo do ajuste linear mostrando que o aumento das doses de esterco proporcionou o aumento da respiração do solo, ou seja, maior presença de microrganismos presentes no solo, conforme a quantidade de matéria orgânica foi se elevando (Figura 1).

Figura 1. Teores de respiração do solo em dois períodos analisados, 24 e 48 horas.

O resultado da análise de desidrogenase, mostra que os valores da atividade enzimática apresentaram uma tendência de aumento em sintonia com o acréscimo das dosagens de esterco no solo (Figura 2). Destacando um valor elevado na dose de 8% de esterco.

Figura 2. Concentração de enzimas de desidrogenase presentes no solo do tratamento. (TTF: trifeniltetrazólioformazan).

O resultado de desenvolvimento radicular e crescimento da parte aérea mostra que houve ajustamento quadrático em ambos os casos (Figuras 3 e 4). Pela inflexão da curva observa-se que as doses próximas de 6% de esterco foi a que proporcionaram maior massa de raízes e parte aérea. A diminuição da massa seca produzida com a dose de 10% pode ser explicado pelo fato de que pode ter ocorrido maior disponibilidade de nutrientes no ter causado desequilíbrios transitórios nas propriedades química e biológica do solo.

Figura 3. Representação do peso seco das raízes em gramas.

A avaliação da matéria seca das plantas nota-se com exceção da dose de 2%, que houve um crescimento gradual até a dose de 6%, os pesos secos das plantas foram sendo menos significantes a partir dessa dose.

Figura 4. Representação em gramas da massa seca das plantas de milho.

Entende-se que conforme aumenta o teor de esterco nos tratamentos, aumenta a quantidade e disponibilidade de nutrientes essenciais para a planta. Pode ser observado de forma geral que o aumento da dose de esterco bovino no solo influenciou diretamente a atividade microbiana. Neste caso as doses mais baixas do resíduo aplicado foram suficientes para atender adequadamente ao crescimento da planta.

DISCUSSÃO

A enzima de desidrogenase só ocorre em células vivas e faz parte do processo de transporte de elétrons que é acoplado à síntese de ATP, e que por esse fator são utilizadas como medida de atividade de avaliação do solo (MOREIRA et al., 2006).

CONCLUSÃO

A aplicação de doses elevadas de esterco no solo proporciona acréscimos significativos na atividade microbiana.

O crescimento do milho respondeu positivamente a aplicação das dosagens intermediária do esterco próximas a 60 toneladas de esterco por hectare.

REFERÊNCIAS

ALEF, K.; NANNIPIERI, P. **Methods in applied soil microbiology and biochemistry**. London: Academic Press, 1995. 576 p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR(Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da Região Brasileira Da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, p. 255-258.2000.

RODELLA, A. A.; SABOYA, L. V. **Calibration for conductimetric determination of carbon dioxide**. Soil Biology and Biochemistry, v.31, p.2059-2060, 1999. [http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717\(99\)00046-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717(99)00046-2)

VAN OS, G. J.; VAN GINKEL, J. H. **Suppression of *Pythium* root rot in bulbous *Iris* in relation to biomass and activity of the soil microflora**. Soil Biology & Biochemistry, London, v. 33, n. 11, p. 1447-1454, set. 2001. [http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717\(01\)00053-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717(01)00053-0)