12439 - Adubação orgânica no milho como forma de melhorar a sustentabilidade do sistema de produção agrícola

Organic fertilizer on corn as a way to improve the sustainability of agricultural production system

RODRIGUES, Thyago Roberto Dia¹; MAI NETO, Cassemiro²; JANDREY, Paulo Evandro³; BERTÉ, Luiz Néri⁴; ANDRADE, Maurício Guy de⁵; OLIVEIRA, Paulo Sérgio Rabello de⁶

1 Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), rodriguesrd@hotmail.com; 2 Faculdade Assis Gurgacz (FAG), casiocrazy@hotmail.com; 3 UNIOESTE, jandreypj@hotmail.com; 4 UNIOESTE, luiz.n.berte@hotmail.com; 5 UNIOESTE, mauricio.agro@hotmail.com; 6 UNIOESTE, paulorabelo@unioeste.br

Resumo: O milho é uma cultura que esta em constante desenvolvimento, desta forma devemos buscar formas de manejo que garantam a sustentabilidade do sistema agrícola. Este estudo teve como objetivo, verificar o efeito do húmus de minhoca peletizado comparando-se a fertilizante mineral, na cultura do milho. O experimento foi realizado no município de Cascavel no Oeste do estado do Paraná. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos usados foram: dose de 450 kg ha⁻¹ do fertilizante mineral 8-20-20 (FM₄₅₀), 450 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (HP₄₅₀), 900 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (HP₉₀₀), 225 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral 8-20-20 mais 225 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (FM₂₂₅+HP₂₂₅) e a Testemunha sem adubação. Para o número de grãos por espiga os tratamentos com adubação apresentaram as maiores médias, sendo superiores a testemunha. A cultura do milho adubada com húmus de minhoca apresentou resultados semelhantes aos da adubação química.

Palavras - Chave: Húmus de minhoca, *Zea mays*, adubação química

Abstract: Corn is a crop that is in constant development, so we must find ways of management to ensure sustainability of the agricultural system. This study aimed to verify the effect of earthworm castings compared to pelletized mineral fertilizers in corn crop. The experiment was conducted in the city of Cascavel in Western Paraná. The experimental design was randomized blocks with five treatments and four repetitions. The treatments were: dose of 450 kg ha⁻¹ mineral fertilizer 8-20-20 (FM₄₅₀), 450 kg ha⁻¹ of earthworm castings pellet (HP₄₅₀), 900 kg ha⁻¹ of earthworm castings pellet (HP₉₀₀), 225 kg ha⁻¹ mineral fertilizers 8-20-20 more 225 kg ha⁻¹ of earthworm castings pellet (FM₂₂₅ + HP₂₂₅) and unfertilized control. For the number of grains per spike with fertilization treatments had the highest average, being higher than the witness. Corn fertilized with earthworm castings showed similar results to those of chemical fertilizer.

Key Words: Earthworm casting, *Zea mays*, chemical fertilizer

Introdução

Devido as suas características fisiológicas, a cultura do milho (*Zea mays*) tem alto potencial produtivo, já tendo sido obtida no Brasil produtividade de 16.800 kg ha⁻¹ em concursos de produtividade, conduzidos por empresas ligadas à cadeia produtiva do milho. Há relatos nos Estados Unidos da América (EUA) de produtividades superiores a

23.000 kg ha⁻¹ (COELHO et al. 2003; CRUZ et al. 2009).

O milho, assim como a maioria das culturas comerciais, requer a interação de um conjunto de fatores edafoclimáticos apropriados ao seu bom desenvolvimento. Assim, um solo rico em nutrientes teria pouco ou quase nenhum significado para a cultura se esse mesmo solo estivesse submetido a condições climáticas adversas ou, ainda, apresentasse características físicas inadequadas que influenciariam negativamente na condução e desenvolvimento da cultura (SANS e SANTANA, 2007).

De acordo com Konzen e Alvarenga (2007) o aproveitamento integral e racional de todos os recursos disponíveis dentro da propriedade rural, com a introdução de novos componentes tecnológicos, aumenta a estabilidade dos sistemas de produção existentes, bem como maximiza a eficiência dos mesmos, reduzindo custos e melhorando a produtividade.

Segundo Malavolta et al. (2002) os fertilizantes minerais são produtos de natureza inorgânica, naturais ou sintéticos, fornecedores de nutrientes aos vegetais. Para o mesmo autor, adubação começa com a análise de solo, continua com a correção da acidez e termina quando se aplica o adubo. Ainda relata que os fertilizantes orgânicos são excelentes adubos, e, via de regra, para as condições brasileiras, os fertilizantes orgânicos oferecem muitas vantagens, e convém usá-los sempre que possível, pois além das substâncias alimentícias, leva ao solo matéria orgânica, cujo valor é extraordinário. A fertilidade do solo é em grande parte, uma função da matéria orgânica.

A adubação orgânica é um processo de produção de alimentos em harmonia com o meio ambiente. É a incorporação de resíduos orgânicos de diferentes origens, com o intuito de melhorar o solo em médio prazo e manter sua fertilidade. Dos adubos orgânicos se originam os biofertilizantes, após serem digerido por microrganismos em processo aeróbico ou anaeróbico. Esse processo resulta em duas fases, a sólida, que poderá ser usada como adubo no solo, e a líquida, usado como adubo foliar e no controle de doenças e pragas (SENAR, 2004).

A produtividade do milho tem aumentado progressivamente, assim como o uso de fertilizantes químicos, aumentando também a poluição dos corpos de água levando ao processo de eutrofização. Os preços destes adubos sobem cada vez mais, tendo-se a necessidade de buscar novas alternativas para adubação, deste modo, o presente experimento teve como objetivo, verificar o efeito do húmus de minhoca peletizado na cultura do milho.

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz, no município de Cascavel no Oeste do estado do Paraná, situado a 53° 32' 15" de longitude oeste e 24° 56' 36" latitude sul, e 680 metros de altitude. O clima é subtropical mesotérmico com temperatura média anual em torno de 20 °C enfatizam Amorim *et al.* (2002) e precipitação pluvial média anual de 2000 mm afirmam Silva *et al.* (2007). O solo do local é um Latossolo Vermelho Distroférrico típico (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 5 tratamentos e quatro repetições. O plantio foi em uma área de 600 m², dividido em 20 parcelas com 5 linhas por 5 m de comprimento. O espaçamento usado foi de 0,8 m entre linhas, a população foi fixada em 5,4 plantas m⁻¹. Os tratamentos usados foram estabelecidos com base no laudo de análise de solo na camada de 0-20 cm, sendo aplicada a dose de 450 kg ha⁻¹ do fertilizante mineral 8-20-20 (FM₄₅₀), 450 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado

(HP₄₅₀), 900 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (HP₉₀₀), 225 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral 8-20-20 mais 225 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (FM₂₂₅+HP₂₂₅) e a Testemunha constituindo o quinto tratamento.

Características químicas do solo utilizado no experimento pH em CaCl₂= 5,3; P = 15,6 mg dm⁻³; C= 24,35 g dm⁻³; em cmol_c dm⁻³: Ca; K; Mg; Al; CTC= 7,11; 0,28; 2,01; 0; 14,01; respectivamente. O húmus de minhoca teve como matéria-prima o esterco bovino, as características químicas do húmus são: pH CaCl₂= 7,20; Relação C/N= 8/1 e em % P; MO; Ca; K; Mg; S; UR; N; 4,35; 26,30; 3,75; 2,7; 0,48; 1,55; 18,25; 1,70; respectivamente. O húmus peletizado (HP) produzido pela Pegoraro Biofertilizantes utilizado no experimento é enriquecido com 3,63% de P₂O₅ e 2% de K₂O.

As culturas anteriores ao milho foram à soja e a aveia, sendo utilizado o rolo faca para derrubar a aveia que estava seca, servindo como cobertura do solo, caracterizado como sistema de plantio direto. No dia 7 de outubro de 2008 foi realizado o plantio do híbrido simples de milho 30F36 Pioneer. O húmus e o adubo químico foram aplicados ao lado (5 cm) do sulco de semeadura e incorporados com enxada.

O número de grãos por espigas foi obtido da segunda carreira de cada parcela aleatoriamente, no estágio de grão pastoso (R3), foram amostradas 10 plantas em 3,2 m². Depois de completado o ciclo da cultura (149 dias) atingindo cerca de 15% de umidade no grão, realizou-se a colheita manual da terceira quarta carreira, de cada parcela deixando-se 0,50 m em cada borda, sendo a área colhida de 6,4 m² por parcela. Coletou-se a massa de grãos e determinou-se o peso de cem grãos. A umidade foi padronizada em 13%.

A análise estatística foi efetuada seguindo-se o modelo de análise variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% e de probabilidade (FERREIRA, 2000).

Resultados e discussão

Observa-se que o número de grãos por espiga apresentou diferença significativa (P<0,01). Os tratamentos com adubação (FM₄₅₀, HP₄₅₀, HP₉₀₀ e FM₂₂₅+HP₂₂₅) apresentaram as maiores médias, sendo superiores a testemunha. Como os tratamentos com adubação orgânica e química não apresentaram diferença significativa entre si, pode-se optar pelo tratamento de menor custo ou que se julgar mais apropriado, o coeficiente de variação apresentou homogeneidade com média dispersão. O número de grãos por espiga é superior ao estudado por Carvalho et al. (2004) em Selvíria/MS no ano agrícola de 1998/1999, utilizando-se o híbrido Exeller.

A massa de cem grãos não apresentou diferença significativa (P>0,05), isso porque a condição do solo onde foi implantado o experimento estava com alta fertilidade não apresentando diferença para esta característica avaliada, o coeficiente de variação apresentou homogeneidade com baixa dispersão aumentando a confiabilidade dos resultados. A concordância com Erig et al. (2002) em Marechal Cândido Rondon – PR, que o húmus de minhoca pode ser utilizado como fonte alternativa de adubação na cultura do milho.

A adubação com húmus de minhoca é semelhante a adubação mineral na cultura do milho, portando convém usa-lo sempre que for possível.

Tabela 1. Grãos por espiga e massa de 100 grãos de milho, de acordo com a adubação, Cascavel - PR, 2008/2009

Adubação	Grãos/espiga	Massa de 100 grãos
	Número	Gramas
FM ₄₅₀	640 a	25,5 a
HP ₄₅₀	663 a	27,5 a
HP ₉₀₀	653 a	26,5 a
FM ₂₂₅ +HP ₂₂₅	669 a	26,2 a
Testemunha	400 b	25,5 a
CV (%)	10,1	5,2
Teste F	**	n.s.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV= Coeficiente de variação e **= não significativo a 1% de probabilidade de erro.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES pela bolsa de estudo.

Bibliografia Citada

AMORIM, R. C. F.; RICIERI, R. P.; VIRGENS FILHO, J. S.; AMORIM, R. F. C.; DI PACE, E. L. T.; SEGUNDO, G. H. C.; LEITE, C. C.; Análise das condições climáticas da região de Cascavel/PR. **XII Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Foz de Iguaçu, 2002. 68p.

CARVALHO, M. A. C.; SORATTO, R. P.; ATHAYDE, M. L. F.; ARF, O.; EUSTÁQUIO de SÁ, M.; Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.1, p.47-53, 2004.

COELHO, A. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Rendimento do milho no Brasil: chegamos ao máximo? **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 101, mar. 2003. Encarte técnico.

CRUZ, José C.; GARCIA, João C.; PEREIRA FILHO, I. A. Caracterização dos sistemas de produção de milho para altas produtividades. **Embrapa Milho e Sorgo**. Circular técnica 124. Sete Lagoas – MG, dez. 15p. 2009.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Sistema brasileiro de classificação de solos**, Rio de Janeiro: Cnpso, 2006. 412p.

ERIG, P. R.; VERONA, M. M.; SEIDEL, G. O.; MORO, E.; FEY, E.; CASTRO, A. M. C. Produtividade da cultura do milho em resposta a adubação com húmus de minhoca, **XI Encontro Anual de Iniciação Científica**, 2002. Maringá – PR. UEM, 1p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

KONZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C. Cultivo do Milho: Fertilidade de solos, Adubação Orgânica. **Embrapa Milho e Sorgo**, 3ª edição, 2007.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e Adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. p.29-110.

SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. Cultivo do Milho: Clima e solo. **Embrapa Milho e Sorgo**, 3ª edição. 2007.

SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Trabalhador na agricultura orgânica: informações básicas**. Curitiba – Pr. 2004. p.7-27.

SILVA, W. C. M.; RICIERI, R. P.; SOUZA, J. L.; RIBEIRO, A. Caracterização agroclimática da região de Cascavel Paraná para o cultivo do milho. **Ceres**, 2007. 331p.