

Efeito da adubação mineral, adubação orgânica e associação dos mesmos na cultura do milho

Marlon Luciel Frey¹, Carolina Amaral Tavares da Silva¹ e Flavia Carvalho Silva Fernandes¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n.500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

marlon_frey@hotmail.com, caroltavares@fag.edu.br, flcsfernandes@gmail.com

Resumo: Para que se tenha uma elevada produtividade na cultura do milho, necessita-se adicionar ao solo nutrientes, que podem ser de origem mineral ou orgânico. O adubo orgânico, quando aplicado por vários anos consecutivos, proporciona um efeito residual longo. O objetivo foi de avaliar o efeito do esterco de aviário e adubo mineral na produção da cultura do milho. O trabalho foi conduzido em Itaipulândia/PR, em uma lavoura comercial de milho, onde foi utilizado o híbrido simples, variedade 3340 YieldGard®, implantado em 2010. Os tratamentos utilizados foram: T0 (sem adubação); T1 (200 kg ha⁻¹ de adubo mineral); T2 (120 kg ha⁻¹ de adubo mineral + 1600 kg ha⁻¹ de cama de aviário); T3 (80 kg ha⁻¹ de adubo mineral + 2400 kg ha⁻¹ de cama de aviário); e T4 (4000 kg ha⁻¹ de Cama de Aviário). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Foram avaliados os seguintes componentes de produção: produtividade e peso de 1.000 grãos. Não houve diferença significativa na utilização entre os adubos e em comparação dos mesmos para com a testemunha, ficando assim a cargo do produtor a escolha de qual adubação utilizar.

Palavras-chave: cama-de-aviário, produtividade, *Zea mays* L.

Effect of mineral fertilizer, organic fertilizer and the same association in corn

Abstract: To have a high productivity in maize, need to add nutrients to the soil, which may be the source mineral or organic. The organic fertilizer when applied over several years consecutive gives a long residual effect. The goal was evaluate the effect of poultry manure and mineral fertilizer in the production of corn. The study was conducted in Itaipulândia / PR, a commercial farming of corn, where we used the simple hybrid, YieldGard ® 3340 range was introduced in 2010. The treatments were: T0 (no fertilizer) T1 (200 kg ha⁻¹ mineral fertilizer), T2 (120 kg ha⁻¹ mineral fertilizer 1600 kg ha⁻¹ of poultry manure), T3 (80 kg ha⁻¹ of mineral fertilizer 2400 kg ha⁻¹ litter) and T4 (4000 kg ha⁻¹ of manure). The experimental design was a randomized randomized split plot with four replications. We evaluated the following production components, productivity and weight of 1,000 grains. There was no significant difference in use between fertilizers and to compare them with the witness, and thus the charged to the producer the choice of which fertilizer to use.

Key words: bed-of-aviary, yield, *Zea mays* L.

Introdução

O milho pertence a família Poaceae, sendo um dos principais cereais produzidos no mundo. O Brasil teve na 2ª safra de milho 08/09 uma área plantada de 4,901 milhões ha e uma produção de 17,349 milhões toneladas de grãos (Conab, 2010).

Para produção de grãos, necessita-se de uma oferta de nutrientes às plantas oriunda de uma fonte que não seja o solo, em quantidade e qualidade compatíveis para que se atinja a produtividade esperada. Essa fonte são os adubos químicos e orgânicos, que podem ser usados de maneira exclusiva ou associados. Para que se tenha uma associação dos diversos componentes em sistemas integrados, necessita-se que estabeleça o princípio da reciclagem: "o resíduo de um passa a ser insumo de outro sistema produtivo" (Embrapa, 2006).

O adubo orgânico, quando aplicado por vários anos consecutivos, proporciona um efeito residual longo, que causa estabilidade na disponibilidade de nutrientes para as culturas, em relação à adubação mineral (Galvão *et al.*, 1999).

Os adubos orgânicos são considerados os mais antigos e de uso milenar, sendo assim denominados naturais devido a sua produção ser origem animal ou vegetal. Já os adubos que sofrem algum processo de industrialização e que suas matérias-primas não sejam animal e nem vegetal são denominados como minerais (Raij, 1991).

Com o surgimento da avicultura de corte ocorreu também o aumento na oferta de resíduo animal, como a cama de aviário, e a necessidade de poder reutilizá-los ou eliminá-los. Como os adubos sintéticos têm um alto custo, a utilização desses resíduos como fonte alternativa de nutrientes trás ao produtor a possibilidade de economizar na hora da adubação, aumentando assim seu lucro e ainda poder dar um destino correto a este produto a fim de evitar impactos ambientais (Portugal *et al.*, 2009).

Devido a má utilização dos resíduos orgânicos gerados nas propriedades e os alto custo dos fertilizantes minerais industrializados, ocorre uma grande queda de rendimento das culturas, causada pela degradação do solo associada a não-reposição dos nutrientes por elas extraídos (Andreola *et al.*, 2000).

A cama de aviário poderá ser utilizada na fertilização substituindo parcial ou totalmente os adubos químicos, tendo como principais vantagens reaproveitar as características químicas da cama de aviário na reciclagem de nutrientes e na minimização dos custos de produção e impactos ambientais (Vilela *et al.*, 2009).

Segundo Malavolta *et al.* (1989), os adubos são capazes muitas vezes de quadruplicar a produção, e que o agricultor vem a cada dia querendo um adubo que não apenas aumente essa produção, mas que também aumente o seu lucro.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de adubo orgânico em comparação com adubo químico e a associação dos mesmos como fonte de nutrientes na produção do milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Itaipulândia-PR, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 25° 09' 29" S e longitude de 54° 19' 33" O, a uma altitude média de 291 m. O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (Embrapa, 2006).

Tabela 1 - Características química do solo utilizado no experimento.

pH	P	M.O.	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H+Al	SB	CTC	V
CaCl ₂	mg dm ⁻³	g dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----				-----		%
5,0	26,75	29,29	1,0	7,03	1,41	5,35	9,44	14,79	63,83

O milho utilizado no experimento foi um híbrido simples, variedade 3340 YieldGard®. Sua semeadura foi realizada no dia 03 de fevereiro de 2010, através de uma semeadoura de marca Tatu e modelo PST2.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições totalizando 20 parcelas, cada uma com 5 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,80 m, com área de 20 m² por parcela. A densidade de sementes foi de 4,5 sementes m⁻¹ com uma profundidade média de semeadura de 4 cm. O poder germinativo mínimo das sementes era de 85% e pureza mínima de 95%. A semeadura foi realizada no sistema de manejo de plantio direto, não se utilizou irrigação, e tanto a adubação orgânica (cama-de-aviário), quanto à adubação mineral foram aplicadas sobre cobertura a lanço. O adubo mineral utilizado continha em sua formulação 10-15-15 (N-P₂O₅-K₂O).

Os tratamentos (T) foram constituídos por quantidades de adubo mineral, organomineral e orgânicos apresentando seguinte ordem: T0 (sem adubação); T1 (200 kg ha⁻¹ de adubo mineral); T2 (120 kg ha⁻¹ de adubo mineral + 1600 kg ha⁻¹ de cama de aviário); T3 (80 kg ha⁻¹ de adubo mineral + 2400 kg ha⁻¹ de cama de aviário); e T4 (4000 kg ha⁻¹ de cama de aviário)

A dessecação para controle de plantas daninhas pré-plantio não foi necessário realizar, pois a semeadura ocorreu poucos dias após a colheita da soja que havia no local. O controle de plantas daninhas foi realizado através de um autopropelido. Para o manejo de plantas

daninhas utilizou-se herbicidas com os seguintes ingredientes ativos: atrazina na concentração de 400 g L⁻¹, mesotriona na concentração de 480 g L⁻¹, e nicossulfuron na concentração de 40 g L⁻¹.

Foi realizada uma aplicação de inseticida devido à grande infestação de *Spodoptera frugiperda*, para tal situação utilizaram-se os inseticidas com os seguintes ingredientes ativos: methomyl a uma concentração de 215 g L⁻¹, e lefenurom a uma concentração de 50 g L⁻¹.

A produtividade de grãos foi obtida a partir de plantas de área útil das parcelas experimentais, sendo as 3 linhas centrais de 3 metros de comprimento, totalizando 7,2 m² onde foram descontados as duas linhas externas de cada parcela e 1,0 m de cada extremidade que foram consideradas como bordadura, minimizando assim os possíveis erros que poderiam ocorrer. O milho foi colhido manualmente e debulhado com colhedor manual.

Para determinar a produtividade do milho, foram avaliados os componentes de produção: produtividade e peso de 1.000 sementes onde que para isso foi utilizada uma balança analítica para se ter uma maior precisão.

Os resultados das variáveis a se determinar foram submetidos à análise de variância através do teste F e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico SANEST.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 observa-se que as produtividades e o peso de 1000 grãos não diferiram estatisticamente entre os tratamentos com as diferentes adubações. Observa-se, entretanto, que os tratamentos que se utilizaram cama de aviário e adubo mineral, atingiram isoladamente maiores produtividades quando comparados ao restante dos tratamentos. Estes resultados concordam com os obtidos por Kozen (2003), quando avaliou os mesmos tipos de adubações em Brasília-DF. Analisando os coeficientes de variação (CV) observa-se que tiveram um comportamento homogêneo de baixa dispersão.

Uma explicação dada ao não ter ocorrido diferença significativa entre os adubos é que no caso do fertilizante químico sua composição normalmente são sais, que por sua vez se dissolvem na solução do solo acarretando em um aumento da pressão osmótica da mesma, gerando assim uma dificuldade ou até impedimento de absorção de água pelas plantas (Malavolta *et al.*, 2002). Já a cama de aviário, como tem em sua composição palhas e outros materiais pobres em nutrientes, e também pelo fato de sofrer perdas de nutrientes por

volatilização de amônia ou lixiviação de nitratos e potássio, têm uma redução no seu potencial nutritivo para as plantas (Raij, 1991).

O adubo orgânico ao ser administrado no solo, primeiramente precisa sofrer ataque de microrganismos que irão transformar o mesmo em compostos assimiláveis pelas plantas, contudo este processo é demorado, demonstrando assim que ele não expressa todo seu potencial em seu primeiro ano (Malavolta *et al.*, 2002).

Tabela 2- Comparação de médias, teste de Tukey e coeficiente de variação (CV) para produtividade e peso de 1000 grãos

	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Peso de 1000 grãos (g)
Testemunha	9731,50	353,00
100%AM	10606,75	370,25
60%AM+40%CA	960,00	361,75
40%AM+60%CA	9602,75	354,25
100%CA	10093,25	355,25
CV%	6,08%	2,90%
F	1,6453 ^{ns}	1,9092 ^{ns}

AM= Adubo mineral; CA= Cama de aviário; ns: não significativo a 5%.

Como o solo onde foi realizado o experimento estava com elevadas concentrações dos elementos fósforo e potássio a cultura do milho não respondeu significativamente as adubações utilizadas.

Andreola *et al.*, (2000) verificaram que no solo onde não havia cobertura, a resposta dos adubos: mineral, organomineral e orgânico não acarretou diferença significativa entre os mesmos. Porém o mesmo autor descreveu que os adubos citados, quando comparados com a testemunha foram mais eficientes, sendo o resultado significativo.

Segundo Konzen (2003) ao avaliar por dois anos a aplicação de adubo mineral, organomineral e orgânico em milho, no município de Rio verde-GO, os resultados mostraram que as doses que foram mais eficientes e tiveram um melhor custo benefício (36% mais econômica) foram às doses exclusivas de adubação orgânica (3,6, 5,0 e 7,5 t ha⁻¹ de cama de aviário), superando significativamente tanto a testemunha e adubação mineral, quanto a adubação organomineral.

Segundo Júnior *et al.*, (2007) a cultura do milho respondeu significativamente ao fertilizante químico utilizado, quando comparado com a testemunha, para os parâmetros de peso de mil grãos e produtividade, resultado o qual contradiz com o obtido neste trabalho.

Tais resultados são dependentes de muitas variáveis, que podem interferir direta ou indiretamente nos resultados, sendo exemplos dos mesmos: fertilidade natural do solo, clima, microbiota do solo, variedade e quantidade de adubação administrada (N-P2-O₅), etc.

Conclusão

Não houve diferença significativa na utilização entre os adubos e em comparação dos mesmos para com a testemunha, ficando assim a cargo do produtor a escolha de qual adubação utilizar.

Referências

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.867-874, 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**, Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2010. 42p. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/08_levantamento_MAI2010.pdf. Acesso em: 25 mai. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 2006. 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de produção, n.1: Cultivo do milho**. 2006. Sete Lagoas: Embrapa Milho e sorgo. 2008. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/ferorganica.htm. Acesso em: 25 mai. 2010.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. D. Adubação orgânica em milho. **Revista cultivar**, 1999. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=89>. Acesso em: 11 mai. 2010.

JÚNIOR, A.C.G.; TRAUTMANN, R.R.; MARENGONI, N.G.; RIBEIRO, O.L.; SANTOS, A.L. Produtividade do milho em resposta a adubação com NPK e Zn em argissolo vermelho-amarelo eutrófico e latossolo vermelho eutrófico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n.4, p. 1231-1236, 2007.

KONZEN, E. A. Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves. SEMINÁRIO TÉCNICO DA CULTURA, 5, 2003, Videira. **Anais**. Videira: Embrapa, 16p.

MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**. São Paulo: Ed. Ceres. 1989. 292p.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P.; ALCARDE, J.C. **Adubos e Adubações**. São Paulo: Ed. Nobel. 2002. 200p.

PORTUGAL, A. F.; RIBEIRO, D. O.; CARBALLAL, M. R.; VILELA, L. A. F.; ARAÚJO, E. J.; GONTIJO, M.F.D. Efeitos da utilização de diferentes doses de cama de frango por dois anos consecutivos na condição química do solo e obtenção de matéria seca em *brachiaria brizantha* cv. Marandú. SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1, 2009, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Sigera, 6p.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do Solo e Adubação**. São Paulo: Ed. Ceres. 1991. 343p.

VILELA, L.A.F.; PORTUGAL, A.F.; CARBALLAL, M.R; RIBEIRO, D.O., ARAÚJO, E.J.; GONTIJO, M.F.D. Efeitos do uso de cama de frango associada a diferentes doses de nitrogênio no acúmulo de matéria seca em *brachiaria brizantha* cv. Marandu. SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1, 2009, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Sigera, 6p.