

Cama de aviário e os fatores de produção da cultura do milho no município de Carlópolis-PR

Ana Maria Conte e Castro¹, Rafael Aguiar Zapparoli¹, João Henrique Castellar¹, Jamile Augusta Schmitt¹, Acir Braido Oliveira¹, Murilo Comar Alencar¹, Murilo Lima Bonadio¹ e Eduardo Meneghel Rando¹

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP/Campus Luiz Meneghel. Rod. BR 369- Km 54, Cx.Postal 261, CEP 86360-000, Bandeirantes, PR.

acastro@uenp.edu.br, zapparoli@ffalm.br, jhcastellar@yahoo.com.br, jamileschmitt@hotmail.com, acirbraido@yahoo.com.br, murilocomar@hotmail.com, murilo.bonadio@hotmail.com, rando@uenp.edu.br,

Resumo: Nos últimos anos em virtude da rápida expansão da avicultura no Norte Paranaense, a utilização de resíduos orgânicos gerados por sistemas de criação de aves, em solos agrícolas, é uma prática que vem aumentando consideravelmente. O experimento foi instalado numa área experimental no município de Carlópolis no Norte do Paraná, o solo é descrito como Latossolo Vermelho eutroférico, o delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 4 tratamentos e 5 repetições, utilizando a cultura do milho. Os tratamentos foram T1 e T2, respectivamente 30 e 15 t ha⁻¹ de cama de aviário (CA) e adubação mineral (AM) de semeadura (20, 60 e 40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O), T3 (AM com 20, 60 e 40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O e T4 (sem adubação). Na final do experimento foram colhidas as espigas de todas as plantas, para as avaliações de: peso e diâmetro da espiga, diâmetro do colmo e produtividade. Recomenda-se a dose de 15 t ha⁻¹ de cama de aviário associada à adubação mineral na produtividade da cultura do milho, no solo experimental do município de Carlópolis/PR.

Palavras-Chave: *Zea mays* L., resíduos orgânicos, cama de frango.

Poultry litter and factors of production of maize in the city of Carlópolis-PR

Abstract: In recent years due to the rapid expansion of the poultry industry in Northern Paraná, the use of organic waste generated by poultry farming systems in agricultural soils, is a practice that is increasing considerably. The experiment was conducted in an experimental area in the town of Carlópolis/PR/Brazil, the soil is described as Oxisol, the experimental design was randomized blocks with 4 treatments and 5 replicates, utilized of the maize. Recommended for the area was 30 t ha⁻¹ of mineral fertilizer and organic manure planting T1 and T2 (30 and 15 t ha⁻¹ de poultry litter (PL) and mineral fertilizer (MF) (20, 60 and 40 kg ha⁻¹ of the N, P₂O₅ and K₂O), T3 (20, 60 and 40 kg ha⁻¹ of the N, P₂O₅ and K₂O and T4 (control without fertilization). At harvest of the experiment, were harvested ears of all plants, for the reviews of: weight and diameter, stem diameter and productivity. It is recommended that the dose of 15 t ha⁻¹ of poultry litter associated with mineral fertilization on yield of maize, soil experimental Carlópolis/PR/Brazil.

Key words: *Zea mays* L., organic waste, poultry litter.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma monocotiledônea pertencente à família Poacea, é um cereal originado e domesticado nas Américas. No Brasil, o milho é um dos principais cereais cultivados e consumidos, sendo um dos mais importantes produtos agrícolas do mundo (Fornazieri, 1999).

Nos últimos anos em virtude da rápida expansão da avicultura no Norte Paranaense, a utilização de resíduos orgânicos gerados por sistemas de criação de aves, em solos agrícolas, é uma pratica que vem aumentando consideravelmente. Por outro lado a aplicação altera a dinâmica do solo assim como o seu uso excessivo pode acarretar problemas de contaminação dos solos, lençóis freáticos e águas superficiais.

O crescente aumento da população reflete na maior demanda de produtos de origem vegetal e animal como forma de alimentação humana, gerando aumento de área agricultável e produtividade agrícola, resultando em elevada quantidade de material orgânico gerado nas mais diferentes formas de atividades humanas.

Da mesma forma que houve a intensificação da agricultura, a pecuária através de avanços genéticos e manejo de criação, apresenta resultados de crescimento através de ciclos mais curtos e grande população de aves, suínos e bovinos, resultando assim em aumento de produtos compostos orgânicos produzidos através dessas atividades, que lançados ao solo, melhoram as condições do solo e servem como fonte de nutrientes as plantas (CONAB, 2007).

Konzen (2003) relata que a incorporação da cama de aviário ao solo permite economia de fertilizantes, além de contribuir para melhorar suas condições químicas, físicas e elevar a produtividade das culturas.

As aplicações agrícolas do composto são inúmeras, principalmente em condições tropicais, que levam à decomposição mais rápida da matéria orgânica no solo. Sabe-se que a matéria orgânica é um componente extremamente importante, em termos de fertilidade solo, atuando como fornecedora de nutrientes e aumentando a capacidade de troca de cátions, além de servir como fonte condicionadora das características físicas do solo Kiehl (1985).

A preocupação em dar destino a estes resíduos gerados, aliada à possibilidade de uma maior produção agrícola com qualidade e preços competitivos é uma alternativa racional e necessária no Brasil. O crescente aumento da população reflete na maior demanda de produtos de origem vegetal e animal como forma de alimentação humana, gerando aumento de área agricultável e produtividade agrícola, resultando em elevada quantidade de material orgânico gerado nas mais diferentes formas de atividades humanas (Oliveira, 1997).

A utilização da cama de aviário, compostos ricos em nitrogênio auxiliam no aumento da produção da cultura (Zárate *et al.*, 1997) e na redução de fitopatógenos que sobrevivem no solo (Blum *et al.*, 1999). Além de nitrogênio, a cama aviária possui fósforo e potássio em níveis elevados (Kothe *et al.*, 1999 e Scherer, 1995).

Os teores de N, P, K, Ca e Mg podem variar ligeiramente, dependendo da origem da cama de aviário (frangos de corte ou galinhas poedeiras) e do número de camadas de maravalha (Miele e Milan, 1983 e Scherer, 1995).

A adição ao solo de cama aviária aumenta o pH e diminui o teor de alumínio trocável, e, portanto, diminui os efeitos tóxicos deste íon para as plantas (Ernani e Gianello, 1983).

Sabe-se que a matéria orgânica é um componente extremamente importante do solo, autores relatam efeitos na fertilidade como elevação do pH e aumento de bases trocáveis (Costa *et al.*, 1992) com o uso de materiais orgânicos adicionados a diferentes tipos de solo.

O trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da aplicação de cama de aviário na cultura do milho e avaliar através de parâmetros de produção a melhor dose para sua utilização.

Material e Métodos

O experimento foi instalado numa área experimental no município de Carlópolis no Norte do Paraná, cuja conforme coordenada geográfica é: longitude W 49° 43' 15" e latitude S 23° 25' 30" e altitude de 550 metros, em solo classificado como Latossolo Vermelho eutroférico (EMBRAPA, 2006), cujas características químicas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química do Latossolo Vermelho eutroférico-Carlópolis/PR

Prof.	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V
Cm	Ca Cl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³			c mol de cargas dm ⁻³					(%)
0-10	5,5	16,1	8,2	0,79	6,7	1,8	0,0	2,90	9,3	12,2	76,2
10-20	5,2	10,7	7,6	0,32	7,3	1,7	0,0	3,5	9,3	12,8	72,8

O solo foi amostrado de 0-20 e 20-40 cm, foram avaliados, pH, MO (g dm⁻³), P (mg dm⁻³) K, Ca+Mg (m mol dm⁻³), Al e H (m mol dm⁻³) no Laboratório de Solos do Campus Luiz Meneghel da UENP/PR.

Utilizou-se a cultura do milho cultivar DKB 390. A cama de aviário (CM) utilizada foi doada pela empresa Frangos Pioneiro localizada no município de Joaquim Távora/PR, proveniente de palha de arroz, retiradas de 3º lote, cujas características estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização química da cama de aviário

Parâmetros	Material natural	Matéria seca à 65°C
Matéria seca (%)	80,02	-
pH em CaCl ₂	8,16	-
Relação C/N	7,30	7,3
N total (%)	3,08	3,85
C.org.total(%)	22,57	28,2
P ₂ O ₅ total (%)	1,82	2,27
P ₂ O ₅ CNA+água(%)	1,67	2,09
P ₂ O ₅ água (%)	0,75	0,94
K ₂ O (%)	2,40	3,00

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 4 tratamentos e 5 repetições: T1 (30 t CA ha⁻¹ + 20, 60 e 40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, T2 (15 t ha⁻¹ CA + 20, 60 e 40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O) T3 (+ 20, 60 e 40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O) e T4 (testemunha sem adubação), as fonte minerais foram uréia, Super fosfato simples e cloreto de potássio). As parcelas foram dimensionadas para 3 m de comprimento por 10 m de largura, espaçadas de 0,9m.

A adubação mineral foi realizada segundo análise de solo, conforme Raij *et al.* (1996), exceto para o elemento fósforo que foi avaliado segundo a COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1999).

Na colheita do experimento, foram colhidas as espigas de todas as plantas da área útil e por trilha manual em cada parcela, padronizou-se 5 plantas de cada parcela para as avaliações de: peso da espiga, feitos em balança analítica com precisão de três casas, comprimento da espiga realizado com régua graduada em milímetros, diâmetro da espiga realizados na região terço superior da espiga, diâmetro do colmo realizados com paquímetro a 10 cm do nível do solo e a produtividade foi calculada por pesagem dos grãos e os resultados corrigidos para 13% de umidade.

Os dados foram comparados com auxílio da análise de variância, utilizando o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A literatura e a prática mostram a importância do material orgânico como fornecedor de nutrientes e também como condicionador dos solos, acarretando plantas do ponto de vista de nutrição mineral, mais saudáveis, resultando, por exemplo, plantas mais produtivas.

O diâmetro do colmo de plantas de milho (Tabela 3) é um importante parâmetro, pois a fragilidade das plantas ao acamamento pode estar associada a essa variável, e a adição de material orgânico adicionado ao solo podem favorecer o aumento desse parâmetro, como pode ser observado na Tabela 3 onde a aplicação de resíduos orgânicos proveniente de cama de aviário associada a adubação mineral, independe da dose resultou em maiores diâmetros.

Tabela 3. Diâmetro de colmo (mm), diâmetro da espiga (mm), comprimento da espiga (cm), peso da espiga (g) e produtividade ($t\ ha^{-1}$)

Tratamentos	Diâmetro do colmo (mm)	Diâmetro da espiga (mm)	Comprimento da espiga (cm)	Peso da espiga (g)	Produtividade ($t\ ha^{-1}$)
T1	24,34 a	47,03 ab	15,11 a	181,83 a	12,56 a
T2	22,99 ab	49,08 a	15,40 a	169,90 ab	13,33 a
T3	22,06 ab	45,52 ab	14,40 a	135,08 b	8,32 b
T4	19,32 b	42,90 b	13,33 a	129,62 b	7,35 b
DMS	4,70	5,52	3,30	44,65	3,40
F	2,15 *	2,56 *	0,26 ns	3,28 *	10,60 **
CV (%)	15,32	10,86	17,60	14,60	15,32

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. n.s.; * e ** significam não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

T1=

O maior diâmetro de espiga pode ser observado quando se utilizou a maior dose de cama de aviário (T1), e que mesma estatisticamente não deferiu dos tratamentos 2 e 3, e que o tratamento onde não se utilizou nenhum tipo de adubação produziu espigas de menor diâmetro

O peso da espiga é um parâmetro comumente utilizado para análise de produtividade, segundo Torres *et al.* (2008), na avaliação do peso foi verificado acréscimo dos valores dos tratamentos com adubação orgânica, o que pode ter colaborado para o incremento da produção nestes mesmos tratamentos, uma vez que, mesmo não havendo diferença entre o comprimento da espiga (Tabela 3) ocorreu diferença entre os diâmetros das espigas, fato que leva a conclusão de que a adição de material orgânico oriundo de cama de aviário utilizados representou num aumento do tamanho do grão das espigas.

O principal parâmetro para diagnosticar a eficiência do uso de adubos na melhoria do rendimento de uma cultura é a produtividade, e na Tabela 3 são apresentados os dados da produtividade da cultura do milho utilizando doses de adubação orgânica proveniente de cama

de aviário associada à adubação mineral, onde se pode observar que a testemunha (T4) resultou na menor produtividade, com redução de 58% se comparada ao T2.

A qualidade nutricional do material orgânico a ser utilizado é um dos parâmetros mais importantes, visto que ele é determinante para aumentos na produtividade das culturas, já que baixas relações C/N propiciam pronta mineralização de seus compostos orgânicos com influência direta na produtividade. Isso pode ser observado na Tabela 2, onde a qualidade da cama de aviário utilizada pode ter influenciado positivamente o aumento na produtividade da cultura do milho.

A opção pelo uso de materiais orgânicos não pode se fundamentar apenas na melhoria da produtividade de uma cultura naquele ciclo, pois inúmeros são os benefícios da sua utilização para as características químicas, físico-hídricas e biológicas do solo, que provavelmente terão reflexos positivos em cultivos subsequentes.

Conclusões

Recomenda-se a dose de 15 t ha⁻¹ de cama de aviário associada à adubação mineral na produtividade da cultura do milho, no solo experimental do município de Carlópolis/PR.

Referências

BOTREL, M.C.G.; MACHADO, R.P.; SANTOS, M.M.S. **Cultivo de árvores na Região Sul do Brasil**. Cascavel: Editora X, 2008. 114p.

BLUM, L.E.B.; KOTHE, D.M.; SIMMLER, A.O. Efeito da adição ao solo da casca de pinus e da cama de aviário na incidência de tombamento (*Phytophthora capsici*) em mudas de cucurbitáceas e pimentão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, suplemento, p. 268, 1999.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. (5ª aproximação)**. RIBEIRO, A.C.; EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 412 p.

CONAB – **Conselho Nacional de Abastecimento. Comparativo da área, Produção e Produtividade**: safra 2006/2007. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/safras>>. Acesso em: 10 fev. 2011.

COSTA, F.; HERNÁNDEZ, T.; GARCIA, C.; et al. Efecto residual de diferentes resíduos orgânicos sobre cultivo de cevada. **Suelo Planta**, v. 2, p. 593-603, 1992.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa - Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 412p.

ERNANI, P.R.; GIANELLO, C. Diminuição do alumínio trocável do solo pela incorporação de esterco de bovinos e camas de aviário. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 161-165, 1983.

FORNAZIERI, A. J. **Manual Brasil agrícola: principais produtos agrícolas**. - São Paulo, 1999. 527p.

KIEHL, E.J. Fertilizantes Orgânicos. São Paulo: **Ceres**, 1985. 492p.

KOTHE, D.M.; BLUM, L.E.B.; SIMMLER, A.O. GUIMARÃES, L.S.; PRADO, G. Efeito da cama de aviário nos nutrientes e no pH do solo. In: IV JORNADA ACADÊMICA E IX SEMINÁRIO CATARINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Florianópolis, 1999. **Anais**. Florianópolis, UDESC, 1999, p. 79.

MIELE, A.; MILAN, P.A. Composição mineral de cama de aviário de frangos de corte e sua utilização na adubação de vinhedos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 7, p. 729-733, 1983.

OLIVEIRA, S. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos na microrregião serra de Botucatu – caracterização física dos resíduos sólidos domésticos na cidade de Botucatu/SP**. Botucatu, 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 1997. 127p.

RAIJ, B. van; CANTERELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. eds. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2 ed. Campinas, IAC. 1996. 285 p.

SCHERER, E.E. Avaliação do esterco de aves e da uréia como fontes de nitrogênio para a cultura do milho. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 4, p. 15-18, 1995.

ZÁRATE, N.A.H.; VIEIRA, M.C.; CABEÇAS Jr., O. Produção de alface em função de doses e formas de aplicação de cama de aviário semi-decomposta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 65-67, 1997.

Agradecimentos

A Secretaria de Ciência e Tecnologia do Paraná/SETI através do Programa Universidade Sem Fronteira, sub programa Apoio à Agricultura Familiar, pela cessão de bolsas aos autores. A Empresa Frangos Pioneiro para doação da cama de aviário