RENDIMENTO DE MILHO SAFRINHA ADUBADO COM RESÍDUO ORGÂNICO

Felipe Eugenio Borges¹, André Ribeiro da Costa², Edison Schmidt Filho³, Graciene de Souza Bido², Anny Rosi Mannigel²

¹Engenheiro Agrônomo/ Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR

²Professor(a) Doutor(a) do Curso de Agronomia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR. Pesquisador(a) do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação. Bolsista Produtividade em Pesquisa do ICETI

³Professor Doutor do Programa de Mestrado em Tecnologias Limpas da Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR. Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação. Bolsista Produtividade em Pesquisa do ICETI
armannigel@gmail.com

Recebido em: 15/11/2020 – Aprovado em: 15/12/2020 – Publicado em: 30/12/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020D35

RESUMO

O milho é um dos principais cereais produzidos em todo mundo e é o segundo grão mais produzido no território brasileiro, a sua importância é pelo alto valor econômico e nutricional, também pelo seu uso intenso na alimentação animal e humana, assim como matéria-prima para a indústria e, por ser um alimento de baixo custo, e pela viabilidade de cultivo, tanto em grande quanto em pequena escala, e por ser a base de diversas cadeias agroindustriais como a da carne. O presente trabalho foi realizado no município de Japurá, situado no noroeste do Paraná, sendo feito em blocos inteiramente casualizados com cinco tratamentos e três repetições cada. Os tratamentos aplicados nas parcelas foram cinco doses do adubo orgânico “cama de frango” (0; 3; 5; 8 e 10 T ha⁻¹), conduzidos na área total. Foram avaliados os efeitos da adubação com resíduo orgânico (cama de frango) sobre a produtividade de milho safrinha e foi determinada qual a dosagem que proporcionou o maior aumento no desempenho da cultura. O tratamento com a maior dose de cama de frango proporcionou os maiores resultados de produtividade, peso mil grãos e diâmetro de planta.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação orgânica; cama de frango; *Zea mays*.

YIELD OF SECOND CORN FERTILIZED WITH ORGANIC MANURE

ABSTRACT

A corn crop is one of the main cereals used in the world and is the second most produced grain in the Brazilian territory, its importance is the greatest economic and nutritional value, also its intense use in animal and human feed, as well as raw material. - cousin to the industry and, for a low cost food, and the viability of cultivation, both in large and small scale, and for being a base of various agroindustrial chains such as

meat. The present work was carried out in the city of Japurá, located in northwestern Paraná, being done in randomized blocks with five repetitions and three repetitions each. The filters applied to the plots were five doses of “chicken bed” organic fertilizer (0; 3; 5; 8 and 10 T ha⁻¹). in total area. The effects of organic manure (chicken litter) fertilization on corn storage were taxed and the dosage that provided the largest increase in crop performance was specified. Treatment with the highest dose of chicken litter yields the highest search results, thousand grain weight and plant diameter.

Keywords: Organic fertilizer, organic residues, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais produzidos em todo mundo e é o segundo grão mais produzido no território brasileiro (CONAB, 2017). A produção da cultura do milho (*Zea mays* L.) tem uma grande importância econômica do valor nutricional de seus grãos, pelo seu uso intenso na alimentação animal e humana, assim como matéria-prima para a indústria e, por ser um alimento de baixo custo, e pela viabilidade de cultivo, tanto em grande e quanto em pequena escala, e por ser a base de diversas cadeias agroindustriais como a da carne (GALVÃO et al., 2014).

No Paraná a Conab (2020) estimou a produtividade do milho safrinha em 5.012 kg ha⁻¹, para o ano de 2020. O que é significativamente abaixo da obtida no ciclo anterior, 6.004 kg ha⁻¹, que foi prejudicada por estiagens que ocorreram nos estágios de desenvolvimento vulneráveis da lavoura.

O consumo de fertilizantes no Brasil tem aumentado ao longo das décadas, entretanto, o País não produz fertilizantes minerais suficientes para abastecer a demanda da agricultura, assim são importados aproximadamente 70% de nitrogênio (N), 50% de fósforo (P₂O₅) e acima de 90% de potássio (K₂O) do total consumido (ANDA, 2017).

Uma alternativa para o fornecimento de nutrientes é a adubação orgânica, que também promove o incremento da matéria orgânica no solo, o que por sua vez resulta em mais nutrientes para as plantas, além disso, causa efeitos positivos na estrutura, aeração, armazenamento de água no solo, dentre outros fatores (TRANI et al., 2013). Segundo Hickmann et al., (2014) para o auxílio técnico na definição da quantidade de adubo a ser utilizado, é necessário o conhecimento da contabilidade de gastos da fertilização, associado a aspectos ambientais e agronômicos.

Segundo Malavolta et al. (1989) o uso de adubo orgânico proporciona nutrientes para os microrganismos presentes no solo, e conforme ocorre a sua decomposição, transformam em solúveis os componentes minerais do solo, originando também a melhoria das propriedades físicas do solo. Quimicamente falando a adubação orgânica é uma importante fonte de nutrientes, pois contem N, P, K e micronutrientes, sendo a única forma de armazenamento de N que não se volatiliza e, ainda, responsável por 80% de todo fósforo localizado no solo (MALAVOLTA et al., 2002).

A adubação com resíduo orgânico, além de conter nutrientes, é importante também em função de seus efeitos benéficos nos solos, influenciando na capacidade de reter umidade; regular a temperatura do solo; retardar a fixação de fósforo, aumentar a capacidade de troca catiônica, e ajudar a segurar alguns nutrientes em formas

disponíveis para as raízes das plantas, evitando a lixiviação por água proveniente das chuvas (MALAVOLTA et al., 2002).

O uso frequente de resíduos orgânicos contribui para o aumento de acúmulo de matéria orgânica no solo, e com a adubação orgânica obtida através da cama de frango pode-se colaborar para a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (VALADÃO et al., 2011).

Com a alta demanda de frango de corte, principalmente com o avanço do índice de convertimento alimentar e diminuição do tempo de criação no emprego de rações mais concentradas (GIROTTO; MIELI, 2004), o volume de resíduos gerados por essa atividade também teve aumento. Estes resíduos chamados de cama de frango, é um material que apresenta a mistura de palha com as fezes, restos de ração e pena, e é rica em carbono (ADELI et al., 2007).

Para a adubação é necessário levar em consideração as propriedades físicas e químicas de que cada solo tem e a necessidade da cultura para se recomendar as doses de cama de frango a ser aplicada (COSTA et al., 2009). Pode-se ter prejuízos nos vegetais com a aplicação de grandes quantidades de adubos orgânicos, estes prejuízos podem ser ocasionados por diversos fatores, entre os quais a diminuição no suprimento de oxigênio e estresse hídrico (GUENZI et al., 1978).

No território brasileiro, o uso de cama de frango está aumentando por ser uma ótima alternativa de fertilização de solo e muitos trabalhos são realizados para verificar a viabilidade do uso deste resíduo orgânico (COSTA et al., 2009; MELLO; VITTI, 2002). Assim sendo a adubação com resíduo orgânico “cama de frango” juntamente com fertilizantes minerais é essencial para desenvolver alternativas de adubações mais sustentáveis, e com isso pode proporcionar a maior fertilidade do solo, gerando um aumento na produtividade de grãos na cultura do milho safrinha e conseqüentemente um maior lucro financeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio LOTE 161-A, localizado em Japurá no Noroeste do Paraná, com delineamento em blocos inteiramente casualizados, de três repetições para cinco tratamentos. A variedade de milho utilizada no experimento foi o STATUS Viptera 3.

Os tratamentos aplicados nas parcelas, foram compostos por cinco doses de cama de frango aplicadas no mesmo dia da semeadura:

Testemunha: 0 T ha⁻¹ de cama de frango

T1: 3 T ha⁻¹ de cama de frango

T2: 5 T ha⁻¹ de cama de frango

T3: 8 T ha⁻¹ de cama de frango

T4: 10 T ha⁻¹ de cama de frango

Foram efetuados todos os tratos culturais de maneira idêntica em todas as parcelas. As avaliações determinadas foram: diâmetro do colmo; umidade dos grãos; peso de mil grãos e produtividade.

O diâmetro do colmo foi determinado com o auxílio de paquímetro, e mensurado no primeiro entre nó visível a partir da superfície do solo no pós-pendoamento, já a umidade dos grãos foi verificada com a ajuda de determinador de umidade digital. Na

avaliação de peso de mil grãos foi utilizado aparelho eletrônico de contagem, e na pesagem balança de precisão digital. Os valores obtidos foram corrigidos para a umidade de 14%.

Na avaliação de produtividade foram coletados 2,88m² de cada parcela experimental, e feita a pesagem com o auxílio de balança de precisão digital. Os valores de produtividade também foram corrigidos para 14% de umidade. As informações foram avaliadas por análise de variância com auxílio do software Sisvar® (FERREIRA, 2019), e as médias entre tratamentos comparados pelo teste Scott Knott a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os dados de produtividade (kg ha⁻¹), umidade, peso de mil grãos e diâmetro de planta obtidos no experimento. Constata-se que todas as variáveis analisadas apresentaram diferença significativa por conta dos tratamentos aplicados.

Verificando a tabela 1 tem-se incremento no peso de mil grãos de plantas de milho safrinha. Onde tais valores são discordantes de Daga (2009) que encontrou componentes da produção, massa de 1.000 grãos e a produtividade, não ocorrendo diferenças significativas.

TABELA 1. Resultados de produtividade (kg ha⁻¹), umidade, peso de mil grãos e diâmetro de planta

Tratamentos	Prod. (kg ha ⁻¹)	Umidade (%)	Peso mil grãos (g)	Diâmetro (cm)
Testemunha	5185,18 a	19,43 a	255,8 a	20,67 a
T1	6027,25 b	19,70 a	283,1 b	22,23 a
T2	5792,23 b	20,50 b	283,6 b	23,67 a
T3	6261,02 b	19,77 a	318,7 c	26,03 b
T4	6677,89 c	19,77 a	357,6 d	27,73 b
CV	4,63	1,70	3,04	5,13

*Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott

Considerando o tratamento 4 que teve a aplicação de 10 T ha⁻¹, e maior incremento de produtividade perante aos outros tratamentos em função de doses de cama de aviário, também foi explicada por uma equação quadrática por Bayer et al., (1999) sendo a dose de máxima eficiência econômica estimada em 9,8 T ha⁻¹. Segundo Mello e Vitti (2002), a relação C/N da cama de frango favorece a rápida mineralização do N e sua disponibilização às plantas. Assim concordando com a tabela 1, que mostrou significância no tratamento de maior quantidade de aplicação.

Em concordância com Santos et al. (2014), seguindo os valores da tabela 1, com o aumento de doses de cama de frango sucessivamente ocorreu aumento de diâmetro do colmo. Estes resultados indicam que a cama de frango foi uma fonte eficiente no fornecimento de nutrientes para a cultura do milho. Com relação às doses de cama de frango, verificaram-se diferenças significativas para a produtividade, peso de mil grãos e diâmetro do colmo, como apresentado na tabela 1.

De tal modo, a utilização de cama de frango como adubo de cultivos agrícolas, torna-se uma opção sustentável, pois existe grande oferta na região estudada. Assim, estudos sobre a influência desse resíduo na cultura do milho safrinha, são importantes para determinar como a interação deste com as cultivares aqui cultivadas interferirá na produtividade e nas características do milho.

Resultados similares foram encontrados por Soro et al. (2015), que verificaram que a adubação orgânica aplicada na produção de grãos de milho proporciona produtividade semelhante a obtida com o uso da adubação química equivalente. Eles estudaram o uso de esterco de aves no cultivo do milho e puderam constatar impacto positivo no crescimento e desenvolvimento da cultura.

Observando-se a tabela 1 verifica-se que a produtividade (kg ha^{-1}) de milho safrinha, em relação a testemunha, o tratamento 4 obteve o maior incremento, o que equivale a 28,68% (Figura 1) de acréscimo. Concordando, Rodrigues et al. (2009), que a matéria orgânica de origem animal ou vegetal exerce, quando provida em dose adequada, efeitos positivos sobre o ganho das culturas devido principalmente ao complexo de nutrientes nela contidos. Evento que leva ao acréscimo da disponibilidade de nutrientes na fase solúvel do solo para as plantas, o que pode aumentar o potencial produtivo das plantas (BLUM et al., 2003).

FIGURA 1 - Produtividade relativa de milho safrinha adubado com cama de frango

CONCLUSÕES

A utilização de cama de frango como adubo promove aumento da produtividade de grãos de milho safrinha. Ressalte-se que a dose de 10 toneladas por hectare resultou em maior produtividade e peso de mil grãos.

A aplicação de adubo cama de frango influencia positivamente nos parâmetros agronômicos estudados.

REFERÊNCIAS

ADELI, A.; SISTANI, K.R. & ROWE, D.E. & TEWOLDE, H. Effects of broiler litter applied to no-till and tillage cotton on selected soil properties. **Soil Science Society of America. Journal.**, 71:974- 983, 2007.

ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos – (2017). **Anuário estatístico do setor de fertilizantes.** São Paulo: ANDA.In: <http://anda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/INDICE-ANUARIO-2016.pdf>

BAYER, C.; CERETTA, C. A.; SCHNEIDER, N. G. Viabilidade da utilização de cama de aviário como fertilizante na cultura do milho. **Revista Científica Rural**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 10-14, 1999.

BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A. F.; KOTHE, D. M.; SIMMLER, A. O.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. S. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, v.21, p.627-631, 2003.

CARVALHO. REZENDE, E.R. ANDRADE, P.M. PASSOS, M.J.B ABDÃO, A.M. OLIVEIRA. ALMIR, J.A. Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agronômicas da soja e nutrientes no solo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 930-939, Dec. 2011.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro; 2020. Brasília CONAB, 2020.68p. In: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/33275_6780e71910d3f0d489c5f171231b65cd

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento.** Compêndio de Estudos Conab / Companhia Nacional de Abastecimento. – v. 1 (2016-). - Brasília: Conab, 2016.

COSTA, A. M., BORGES, E. N., SILVA, A. A., NOLLA, A., & GUIMARÃES, E. C. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1991-1998, 2009. Número especial.

DAGA, J; RICHART, A.; NOZAKI, M. H. ; ZANETTI, R. D. ; ZANETTI, T. A. . Desempenho do milho em função da adubação química e orgânica. **Synergismus Scyentifica UTFPR**, v. 04, p. 1-107, 2009.

FERREIRA, D. F.. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria** , [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Available at: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Date accessed: 10 feb. 2020. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; TROGELLO, E.; FRITSCHÉ-NETO, R. Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. **Revista Ceres**. Viçosa - MG, v.61, n.7, p.819-828,2014.

GIROTTI, A.F. & MIELI, M. **Situação atual e tendências para a avicultura de corte nos próximos anos**. Brasília, Embrapa, 2004.

GUENZI, W. D.; BEARD, W. E.; WATANABE, F. S.; OLSEN, S. R.; PORTER, L. K. Nitrificação e desnitrificação em solos adubados com esterco de frango. **Journal Environment Quality** 7, 196-202, 1978

HICKMANN, C. Dinâmica do nitrogênio e ajustes na adubação NPK para uma sequência milho-soja-milho na região dos Campos das Vertentes. Lavras: UFLA, 2014. 159p. Tese – Universidade Federal de Lavras, 2014.

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

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5. ed. rev. at. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292 p.

MELLO, S. C.; VITTI, G. C. Influência de materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro e nas características químicas do solo em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 03, p. 452- 458, jul./set., 2002.

RODRIGUES, P. N. F.; ROLIM, M. M.; BEZERRA NETO, E.; PEDROSA, E. M. R.; OLIVEIRA, V. S. Crescimento e composição mineral do milho em função da compactação do solo e da aplicação de composto orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.94-99, 2009.

SANTOS, B.L; CASTAGNARA, D. D; BULEGON, G.L; ZOZ ,T; OLIVEIRA, R.S.P; GONÇALVES JÚNIOR , C.A; NERES, A.M. Substituição da adubação nitrogenada mineral pela cama de frango na sucessão aveia/milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, 2014.

SORO, D. et al. Impact of organic fertilization on maize (*Zea mays*L.) production in a ferrallitic soil of centre –West Côte D’Ivoire. **Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences**, v. 3, n. 6, 2015.

TRANI, P.E; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. IAC. Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, SP. 2013.

VALADÃO, F.C.A. MAAS, K.D.B. WEBER, O.L.S. DIAS, D. E SILVA T.J. Variação nos atributos do solo em sistemas de manejo com adição de cama de frango. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35(6), 2073-2082.