



III Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de
Resíduos Agropecuários e Agroindustriais
12 a 14 de março de 2013 – São Pedro - SP

ACÚMULO DE NITROGÊNIO E PRODUTIVIDADE DO MILHO ADUBADO COM DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNOS APLICADO EM SUPERFÍCIE OU INJETADO NO SOLO COM OU SEM INIBIDOR DE NITRIFICAÇÃO

Rodrigo da Silveira Nicoloso^{1*}; Juliano Corulli Corrêa¹; Celso Aita²; Roberto André Grave¹; Agostinho Rebellatto¹; Rosemari Martini Mattei¹

¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC/Brasil. ²Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS/Brasil. rodrigo.nicoloso@embrapa.br

RESUMO: O aumento da eficiência agrônômica do dejetos líquido de suínos (DLS) passa pelo controle das perdas de N do solo, aumentando a sua disponibilidade para as culturas agrícolas. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de um equipamento injetor de dejetos no solo e do uso da dicianodiamida (DCD) sobre o acúmulo de nitrogênio e produtividade de grãos de milho. Para tanto, um experimento de campo foi instalado com delineamento blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Na parcela principal foram testados dois métodos de aplicação de fertilizantes: (a) distribuídos em superfície; e (b) injetados no solo. Na subparcela, foram avaliados os seguintes tratamentos: (1) adubação mineral; (2) adubação mineral com inibidor de nitrificação DCD; (3) DLS; (4) DLS com inibidor de nitrificação DCD; e (5) controle sem adubação. A injeção no solo e o uso do inibidor de nitrificação dicianodiamida aumentaram a eficiência agrônômica do DLS e promoveram maior acúmulo de N e produtividade de grãos de milho em relação ao tratamento com aplicação de DLS em superfície sem DCD.

Palavras-chave: dicianodiamida, eficiência do uso de nitrogênio.

NITROGEN ACCUMULATION AND GRAIN YIELD OF MAIZE AMENDED WITH SWINE SLURRY APPLIED ON SURFACE OR INJECTED INTO THE SOIL WITH AND WITHOUT NITRIFICATION INHIBITOR

ABSTRACT: The increase of swine slurry (SL) agronomic efficiency could be achieved by controlling soil N losses, increasing its availability for crops. This study had the objective to evaluate the efficiency of a slurry-injector equipment and the use of dicyandiamide (DCD) over the nitrogen accumulation and maize grain yield. Thus, a field experiment was established with a split-plot randomized blocks design and four replications. Two fertilizer application methods were tested in the main plots: (a) broadcast at soil surface; and (b) injected into the soil. Treatments tested in the subplots were: (1) mineral fertilizer; (2) mineral fertilizer with DCD; (3) SL; (4) SL with DCD; and (5) control without fertilization. Injection into the soil and the use of DCD increased the agronomic efficiency of SL and promoted higher maize N biomass accumulation and grain yield in relation to the treatment with SL broadcasted at soil surface without DCD.

Keywords: dicyandiamide, nitrogen use efficiency.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio presente nos dejetos líquidos de suínos (DLS) encontra-se aproximadamente 40% na sua forma orgânica e 60% na forma amoniacal (scherer et al., 1996). O nitrogênio amoniacal tem disponibilidade imediata para as culturas agrícolas, porém também está sujeito a perdas por escoamento superficial e pelos processos de volatilização de NH₃, lixiviação de NO₃⁻ após nitrificação e emissão de N₂O e N₂ durante a desnitrificação.



III Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de
Resíduos Agropecuários e Agroindustriais
12 a 14 de março de 2013 – São Pedro - SP

O aumento da eficiência agrônômica dos dejetos líquidos de suínos passa pelo emprego de tecnologias que minimizem as perdas de N do solo, aumentando a sua disponibilidade para as culturas agrícolas. Neste sentido, a injeção dos dejetos no solo e o uso de inibidores de nitrificação (DCD: dicianodiamida) são tecnologias que vêm sendo testadas com sucesso. A injeção de dejetos no solo pode reduzir em até 90% as perdas de N por volatilização de NH_3 (Damasceno, 2010; Oliveira et al., 2012; Gonzatto et al., 2012), enquanto que o uso da DCD retarda a nitrificação do N amoniacal dos dejetos, reduzindo em até 77,8% a lixiviação de NO_3^- no perfil do solo (Vallejo et al., 2005) e em até 80% a emissão de N_2O (Gonzatto et al., 2012). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da injeção de dejetos no solo e o uso da DCD sobre a absorção de nitrogênio e o rendimento de grãos de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Embrapa Suínos e Aves em Concórdia-SC. O clima do local é o Cfa, conforme Köppen, e o solo é classificado como um Nitossolo Vermelho distroférico (Embrapa, 1999), que apresentava as seguintes características no momento da implantação do experimento: argila: g kg^{-1} ; $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O } 1:1)}$: 5,1, pH_{SMP} : 6,0, MOS: $41,1 \text{ g kg}^{-1}$, $\text{P}_{\text{Mehlich}}$: 12 mg dm^{-3} , $\text{K}_{\text{Mehlich}}$: 321 mg dm^{-3} , Ca: $10,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, Mg: $3,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, CTC: $15,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e V: 59,7%. O experimento teve delineamento blocos aos acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas principais foram testados dois métodos de aplicação dos fertilizantes: (a) distribuídos em superfície; e (b) injetados no solo. Nas subparcelas (5x8 m) foram aplicados os seguintes tratamentos: (1) adubação mineral; (2) adubação mineral com inibidor de nitrificação DCD; (3) DLS; (4) DLS com inibidor de nitrificação DCD; e (5) controle sem adubação.

A dose de nitrogênio aplicada (130 kg N ha^{-1}) foi baseada nas recomendações técnicas da CQFS-RS/SC (2004). Para tanto, foram aplicados $24 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de DLS (NTK: $5,5 \text{ kg m}^{-3}$, N-NH_4 : $2,7 \text{ kg m}^{-3}$, P_2O_5 : $2,4 \text{ kg m}^{-3}$, K_2O : $3,4 \text{ kg m}^{-3}$) nos tratamentos que previam aplicação de dejetos, totalizando assim 132 kg N ha^{-1} , $57,6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ e $81,6 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$. Nos tratamentos com adubação mineral, foram aplicadas doses equivalentes destes nutrientes na forma de uréia (295 kg ha^{-1}), superfosfato triplo (128 kg ha^{-1}) e cloreto de potássio (136 kg ha^{-1}). O DCD foi aplicado misturado ao DLS e à ureia, na dose de $10 \text{ kg DCD ha}^{-1}$. Nos tratamentos com aplicação superficial de fertilizantes, o DLS foi distribuído nas parcelas com o auxílio de regadores, enquanto que os fertilizantes minerais foram distribuídos manualmente na superfície do solo. No tratamento com injeção de DLS, foi utilizado um equipamento injetor de dejetos (DAOL, MEPEL, Passo Fundo-RS) que realizava a injeção do dejetos em linhas espaçadas 0,35 m e a aproximadamente 0,1 m de profundidade. Já no tratamento com injeção de fertilizantes minerais, os fertilizantes foram aplicados nos sulcos previamente abertos pelo equipamento injetor de dejetos. Os fertilizantes foram aplicados no dia 27 de Outubro de 2011 e o milho foi plantado no mesmo dia, com espaçamento de 0,80 m. A população de plantas foi determinada em cada subparcela, sendo que a população média de plantas do experimento foi de $64.300 \text{ plantas ha}^{-1}$.

No momento da maturação fisiológica do milho, foram coletadas 3 plantas aleatoriamente no interior de cada parcela. As plantas foram secas em estufa até peso constante a $65 \pm 5^\circ\text{C}$. Os grãos foram separados e então a parte aérea e os grãos foram pesados, moídos e analisados para determinação dos teores de nitrogênio conforme Tedesco et al. (1995). A produtividade de grãos foi determinada através da colheita de 2 metros lineares de plantas de milho no interior de cada subparcela. Os grãos foram então separados das plantas, pesados e posteriormente secos em estufa de ventilação forçada



III Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de
Resíduos Agropecuários e Agroindustriais
12 a 14 de março de 2013 – São Pedro - SP

a $65\pm 5^{\circ}\text{C}$. A produtividade de grãos de milho foi ajustada para um teor de 13% de umidade nos grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de N na fitomassa (parte aérea mais grãos) do milho foi similar entre os tratamentos que receberam adubação mineral (NPK) com ou sem DCD, independente do método de aplicação (Figura 1). Para os tratamentos que receberam adubação orgânica, a injeção do DLS no solo aumentou o acúmulo de nitrogênio na fitomassa do milho em relação ao tratamento com aplicação superficial do DLS. Este resultado está provavelmente associado às menores perdas de N por volatilização de NH_3 , conforme relatado anteriormente por Damasceno (2010); Oliveira et al. (2012); Gonzatto et al. (2012). O uso da DCD também promoveu maior acúmulo de N na fitomassa do milho quando este recebeu a aplicação do DLS em superfície. A DCD reduz a taxa de nitrificação do N proveniente do DLS no solo, o que reduz as possíveis perdas deste nutriente por lixiviação de NO_3^- (Vallejo et al., 2005) ou emissão de N_2O e N_2 (Gonzatto et al., 2012). Nota-se ainda que o acúmulo de N pelo milho que recebeu DLS em superfície sem DCD foi similar ao tratamento controle sem aplicação de fertilizantes, o que demonstra a menor eficiência do DLS quando aplicados em superfície em relação aos fertilizantes minerais.

O rendimento de grãos de milho apresentou comportamento similar ao observado em relação ao acúmulo de N pelo milho, com produtividade de milho similar entre os tratamentos com adubação mineral (Figura 2). A injeção do DLS no solo ou o uso da DCD quando o DLS é aplicado em superfície tiveram efeitos positivos sobre a produtividade do milho, no entanto o uso associado da DCD com o DLS injetado no solo não trouxe ganhos adicionais de produtividade. No tratamento com aplicação de DLS sem DCD em superfície a produtividade de grãos de milho e o acúmulo de N na fitomassa atingiram 76 e 74% dos valores observados no tratamento com adubação mineral sem DCD em superfície. Este resultado é próximo da eficiência agrônômica de 80% para N do DLS em relação aos fertilizantes minerais, conforme CQFS-RS/SC (2004). Com a injeção dos dejetos no solo ou com o uso da DCD, a eficiência agrônômica do DLS foi similar a dos fertilizantes minerais.

CONCLUSÃO

A injeção no solo e o uso do inibidor de nitrificação dicianodiamida aumentaram a eficiência agrônômica do DLS e promoveram maior acúmulo de N e produtividade de grãos de milho em relação ao tratamento com aplicação de DLS em superfície sem DCD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CQFS-RS/SC – COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Comissão de Química e Fertilidade do Solo. 10ª edição. Porto Alegre, 400p., 2004.
- DAMASCENO, F. Injeção de dejetos líquidos de suínos no solo e inibidor de nitrificação como estratégias para reduzir as emissões de amônia e óxido nitroso. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa, 1999. 412p.
- GONZATTO, R. et al. Emissão de óxido nitroso após a injeção de dejetos de suínos no solo associada a um inibidor de nitrificação em plantio direto de milho. Anais..., FERTBIO 2012, 17 a 21 de setembro, Maceió, AL, 2012.

- OLIVEIRA, P. D. de et al. Injeção de dejetos líquidos de suínos no solo para reduzir a volatilização de amônia no milho. Anais..., FERTBIO 2012, 17 a 21 de setembro, Maceió, AL, 2012.
- SCHERER, E.E. et al. Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos na região oeste catarinense para fins de utilização como fertilizante. Florianópolis, EPAGRI, 46p. (Boletim Técnico, 79), 1996.
- TEDESCO, M. J. et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).
- VALLEJO, A. et al. Comparison of N losses (NO_3^- , N_2O , NO) from surface applied, injected or amended (DCD) pig slurry or an irrigated soil in a Mediterranean climate. Plant and Soil, v. 272, p. 313-325, 2005.

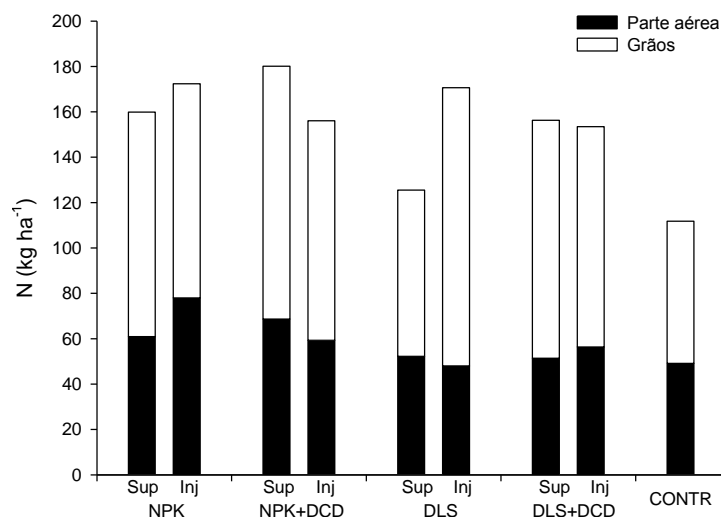


Figura 1. Acúmulo de nitrogênio na fitomassa do milho adubado com dejetos líquidos de suínos e fertilizante mineral aplicados em superfície ou injetados no solo com e sem o uso de inibidor de nitrificação (DCD).

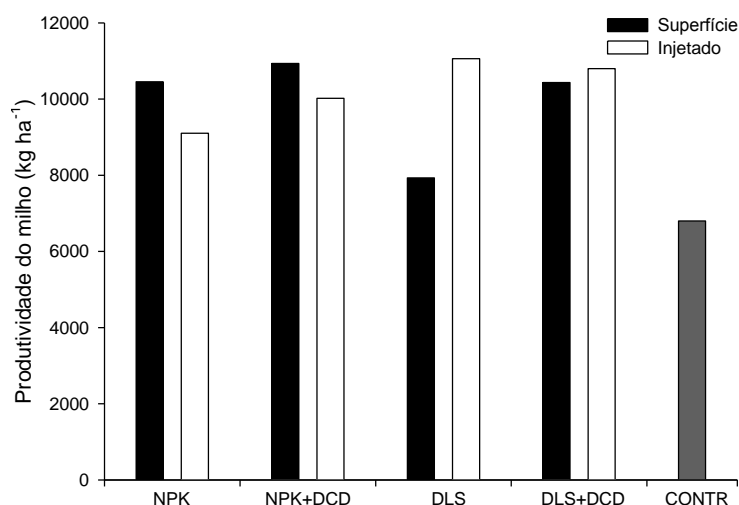


Figura 2. Produtividade de grãos de milho adubado com dejetos líquidos de suínos e fertilizante mineral aplicados em superfície ou injetados no solo com e sem o uso de inibidor de nitrificação (DCD).