EFLUENTE PORCINO: IMPACTO SOBRE PROPIEDADES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE UN SUELO ARGIUDOL TÍPICO

Pegoraro, V[1]*; Boccolini, M[1]; Cazorla, C[1]
[1]Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos Juárez. Área Suelos y Producción Vegetal
*Autor de contacto: vanesapegoraro@gmail.com; C.C. 21, 2580- Marcos Juárez, Córdoba, Argentina; 03742-425001 int.138

La disposición de efluentes ganaderos representa un importante problema ambiental y económico. Las aplicaciones de efluentes se pueden realizar directamente sobre el suelo (11) o en combinación con los residuos de cultivos (6). Esta última alternativa es la más frecuente en nuestro país, debido a la predominancia del uso de siembra directa (1), aunque se recomienda la incorporación del efluente en el suelo para prevenir la volatilización de amoniaco (12). El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la aplicación de efluente porcino crudo, sobre las propiedades químicas y biológicas de un suelo Argiudol típico, variando las formas y dosis de aplicación.

El ensayo se realizó en la estación experimental agropecuaria INTA Marcos Juárez sobre un suelo Argiudol típico de textura franco limosa. Se utilizó un diseño en parcelas divididas, donde el factor principal fue la forma de aplicación: incorporado (I) y superficial (S) y como factor secundario la dosis de efluente (0, 12000 y 24000 litros). La distribución del efluente se realizó sobre un residuo de soja y en los tratamientos con incorporación, el efluente se incorporó con un arado de disco luego de su aplicación. La composición del efluente porcino fue del 3,4% de materia seca, 4203 mg l^{-1} de nitrógeno (N) total, 5330 mg l^{-1} de NH_4^+ y 451 mg l^{-1} de fósforo (P) total. Las dosis de aplicación se calcularon en base al contenido de N y P total del efluente, lo que fue equivalente a dosis de 50 kg N y 5,4 kg P ha^{-1} para la dosis de 12000 litros, mientras que para la dosis de 24000 litros se aplicaron 100 kg de N y 10,8 kg de P ha^{-1}. La aplicación del efluente se realizó 30 días antes de la siembra de maíz.

El muestreo de suelo se realizó a la siembra para determinar N de nitratos ($N\text{-}NO_3^-$) (4) hasta los 60 cm de profundidad, mientras que materia orgánica particulada (MOP) 106 µm (5), fósforo disponible (P) (3), actividad de la enzima fosfatasa ácida (FAc) (2) y respiración microbiana (RM) (8) se determinaron a las profundidades de 0-5 y 5-20 cm. Los resultados fueron evaluados estadísticamente a través de análisis de varianza (ANOVA) utilizando el programa estadístico INFOSTAT (7).

En el tratamiento I, los contenidos de $N\text{-}N0_3^-$ aumentaron en 65 y 101 kg para las dosis de 12000 y 24000 litros, respectivamente. Esto puede deberse a que la incorporación en el suelo disminuye las pérdidas de N del efluente por volatilización. Similares resultados se reportaron utilizando residuo de centeno y efluente porcino (6). En cambio, cuando el efluente se aplicó en forma superficial no se evidenciaron diferencias entre dosis, pudiendo deberse a pérdidas de N por volatilización (12) y a un menor contacto efluente-suelo, dificultando el acceso de los microorganismos (1).

Los valores de MOP y RM fueron modificados por la forma de aplicación, presentado diferencias estadísticamente significativas en la profundidad 0 – 5 cm (Tabla 1). Los mayores contenidos de MOP coincidieron con la mayor actividad biológica lo que puede deberse, a que cuando el suelo no es removido se favorece el desarrollo de los microorganismos, debido al menor disturbio (9). La labranza utilizada para la incorporación del efluente pudo haber provocado una mayor mineralización de la MOP, sin embargo se observó una redistribución dentro del horizonte A, sin diferencias significativas en los contenidos de MOP para los tratamientos I y S en la profundidad 0 – 20 cm (datos no mostrados). La variable FAc no presentó diferencias significativas debido a las formas y dosis de aplicación. Los contenidos de P se incrementaron con la dosis aplicada, pero no con la formas de aplicación, en la profundidad 0 – 5 cm. Se observaron incrementos significativos en la dosis de 24000 litros, lo cuál coincidió con las cantidades aportadas por el efluente. No se observaron diferencias significativas para ninguna de las variables en la profundidad 5 – 20 cm.

Estos resultados demuestran que el efluente debe ser incorporado para prevenir pérdidas de N por volatilización. Sin embargo, la incorporación provocó una disminución de la MOP y actividad biológica en superficie, por lo que se debería incorporar sin la remoción del suelo.

Tabla 1. Contenidos de MOP, P, Fac y RM en las profundidades 0-5 y 5-20 cm en los tratamientos con diferentes formas y dosis aplicadas.

Variables	**MOP** (kg ha^{-1})		**RM** (mg CO_2 100 g^{-1})		**P** (ppm)		**FAc** (ug PNF g^{-1} $suelo^{-1}$)	
Tratamientos	**0-5 cm**	**5-20 cm**	**0-5 cm**	**5-20 cm**	**0-5 cm**	**5-20 cm**	**0-5 cm**	**5-20 cm**
I	8542 **a**	6555	29,3 **a**	17,9	61	25,2	581	240
S	10073 **b**	4830	34,6 **b**	13,1	63,6	23,6	660	220
0	9203	5899	31,2	17,4	57,8 **a**	23,4	621	231
12000	9622	6073	29,8	16,5	61,5 **ab**	24,3	615	228
24000	9097	4975	34,8	12,7	67,5 **b**	25,6	626	231
I 0	8607	6645	26,1	20,9	55	24,2	556	239
I 12000	9199	7532	29,3	20,9	61	26,8	595	248
I 24000	7819	5438	32,4	12,1	67	24,7	593	232
S 0	9799	5153	36,3	14	60,7	22,6	685	223
S 12000	10045	4613	30,3	12	61,9	21,7	635	207
S 24000	10376	4724	37,2	13,3	68,1	26,4	660	230
Forma	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
Dosis	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
Forma y Dosis	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Letras distintas indican diferencias estadisticamente signtificativas
(*) significativo al 0,05% ns: no significativo.

Bibliografía

1. Aita, C; Recous, S; Osmari Cargnin, R; Da Luz, L; Giacomini, S. 2012. Impact on C and N dynamics of simultaneous application of pig slurry and wheat straw, as affected by their initial locations in soil. Biol Fertil Soils 48:633-642.
2. Alef, K. & Nannipieri, P. 1995. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. Ac. Press. London.
3. Bray, R. & Kurtz, L. 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soil. Soil Sci. 59:39-45.
4. Bremmer, J. 1965. Inorganic forms of nitrogen. In: Evans, D.D., White, J. L., Ensminger, LE, and Clark, FE (Eds.). Methods of soil analysis. Part 2.Chemical and microbiological properties. American society of agronomy. Madison, Wisconsin, pp. 1179-1237.
5. Cambardella, C. & Eliott, E. 1993. Methods for physical separation and characterization of soil organic matter fractions. Geoderma, 56: 449-457.
6. Chantigny, M; Rochette, P; Angers, D. 2001.Short-term C and N dynamics in a soil amended with pig slurry and barley straw: a field experiment. Can J Soil Sci 81:131–1370.
7. INFOSTAT. 2009. InfoStat/Profesional, Versión 20011 p.1. Software Estadístico. Grupo InfoStat/FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (http://www.infostat.com.ar).
8. Jenkinson, D. & Powlson, D. 1976. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. Methods for measuring soil biomass. Soil Biology and Biochemistry 8: 209-213.
9. Meriles, J; Vargas Gil, S; Conforto, C; Figoni, G; Lovera, E; March, G; Guszmán, C. 2009. Soil Microbial communities under different soybean cropping systems characterization of microbial population dynamics, soil microbial activity, microbial biomass, and fatty acid profiles. Soil Till. Res. 103:271-281.
10. Plaza, C; Hernández, D; García-Gil, J; Polo, A. 2004. Microbial activity in pig slurry-amended soils under semiarid conditions. Soil Biology & Biochemistry Nº 36.1577-1585.
11. Rochette, P; Angers, D; Chantigny, M; Bertrand, N; Cote, D. 2004.Carbon dioxide and nitrous oxide emissions following fall and spring applications of pig slurry to an agricultural soil. Soil Sci Soc Am J 68:1410–142.
12. Rochette, P; Chantigny, M; Angers, D; Bertrand, N; Cote, D. 2001. Ammonia volatilization and soil nitrogen dynamics following fall application of pig slurry on canola crop residues. Can J Soil Sci 82:515–523.