



EVALUACIÓN DE EFLUENTES PORCINOS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

Sosa, N¹; Gambaudo², S; Lui, M²; Cencig, G³.

¹Área de Mecanización Agrícola, INTA EEA Manfredi. Ruta 9 km 636. Manfredi. Córdoba.

²Asesor privado, ³INTA, AER San Justo, Sta Fe.

INTRODUCCIÓN

La cría intensiva de porcinos produce considerables cantidades de efluentes y su disposición representa un importante problema económico y medioambiental. Su aplicación al suelo como enmienda orgánica brinda una alternativa de solución al permitir recuperar la fertilidad de los suelos y aumentar la producción de los cultivos.

El crecimiento de la producción porcina en Argentina ocurrió en forma intensificada y concentrada, y en algunos casos, sin una planificación previa sobre la disposición final de los residuos generados, los cuales si no se gestionan correctamente, pueden generar un grave impacto ambiental. Los principales problemas medioambientales que se presentan en la utilización agrícola de residuos orgánicos son: el lavado de nitratos, la volatilización del amoníaco, la emisión de malos olores, etc.

Para la utilización de los efluentes porcinos como fertilizante agrícola es necesario considerar la composición de los mismos, especialmente el contenido en macronutrientes y los requerimientos nutricionales del cultivo al que se va a aplicar. En principio, estos “fertilizantes” disponen de la mayoría de los nutrientes necesarios para el crecimiento de los cultivos, pero en algunos casos presentan un desequilibrio en nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en relación a las necesidades de los cultivos (LAF, 1999).

En general, la disponibilidad del N durante el primer año en efluentes porcinos puede estimarse en 40-50% (Pomares y Canet, 2001). Una gran parte del N no se libera durante el primer año y se incorpora al suelo en forma de materia orgánica (MO), principalmente en la fracción joven (Yagüe, 2006). En años posteriores es mineralizado lentamente por los microorganismos del suelo, este efecto es conocido como “efecto residual”, y la liberación progresiva del N sigue las denominadas series decrecientes (Klausner et al., 1994; Magdoff, 1978; Pratt et al., 1973).

Los efluentes de cerdo aplicados previo a la siembra pueden cubrir las necesidades de P y K del maíz y parte de las necesidades iniciales de N, con el subsiguiente ahorro en el costo de fertilizantes minerales (Yagüe y Quílez, 2010).

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del efluente porcino sobre la producción de maíz y las propiedades químicas del suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se instaló en un lote de una empresa de producción porcina de la zona rural de San Justo (Santa Fe), sobre la unidad cartográfica SJT1. La fecha de siembra del ensayo fue el 18 de septiembre de 2013. El híbrido de maíz utilizado fue AX 882 MGHCL. El distanciamiento entre hileras fue de 0,52 m y el stand de plantas logrado fue de 70.000 plantas ha⁻¹. Se utilizó el diseño estadístico de parcelas divididas con tres repeticiones. A la parcela principal se le asignó el tratamiento con el efluente con dos niveles (Efluente – Testigo) y a la parcela secundaria la aplicación o no de fertilizante químico. Este último factor está compuesto por un tratamiento de fertilizante nitrogenado (0 y 100 kg Urea ha-

1) y uno de fertilizante fosforado (0 y 120 kg FDA ha⁻¹). El largo de las parcelas fue de 400 m y el ancho de cada tratamiento fue de 8,32 m. La distribución del efluente se hizo con un cañón regador, 45 días previos a la siembra de maíz. Se aplicó una lámina de 40 mm ha⁻¹ de efluente de la tercer laguna del sitio de engorde. En la Tabla 1 se observa la composición del mismo.

Tabla 1. Caracterización del efluente porcino empleado.

| pH | C.E. | Nt | N-NH ₄ | P | Ca | Na | K |
|------|-------|------|-------------------|------|-----|-----|------|
| | mS/cm | g/l | | mg/l | | | |
| 7,95 | 17 | 2,46 | 2,07 | 10,6 | 246 | 581 | 1903 |

Es posible destacar el alto contenido de Nt, N-NH₄ y K. El contenido de P fue menor a los citados en la bibliografía.

Al momento de la siembra se analizaron las propiedades químicas del suelo en la parcela testigo y con aplicación del efluente (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros químicos del suelo (0-20 cm).

| | M.O. | Nt | P | S-SO ₄ | pH | C.E. |
|----------|------|-------|------|-------------------|------|-------|
| | % | | ppm | | | mS/cm |
| Efluente | 2,72 | 0,136 | 17,8 | 14,3 | 5,65 | 1,58 |
| Testigo | 2,63 | 0,132 | 12,9 | 9,8 | 5,82 | 0,76 |

Todos los valores se encuentran dentro de rangos adecuados. Se observó un incremento importante de C.E. en la parcela con aplicación de efluente respecto a la parcela testigo. El ensayo se cosechó el 4/02/2013. Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza, empleando para la comparación de medias el test de Fisher (LSD, $\alpha = 0,05$).

RESULTADOS

El análisis estadístico no mostró interacción triple (Efl x P x N), sin embargo si fueron significativas las interacciones dobles Efluente x P y Efluente x N. Con la dosis de efluente aplicada, se obtuvieron iguales rendimientos de maíz que cuando se aplicó el fertilizante químico (Figuras 1 y 2). En ausencia de fertilizantes (Testigo), los rendimientos resultaron estadísticamente inferiores.

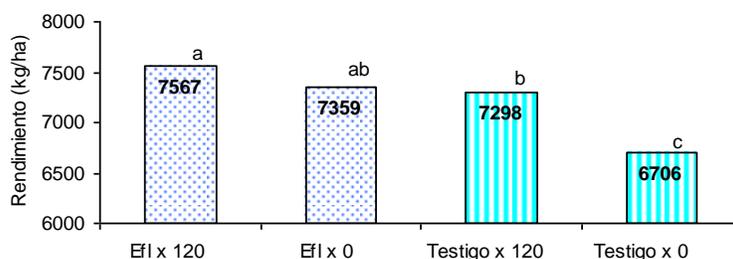


Figura 1: Tratamiento efluente x kg FDA ha⁻¹.

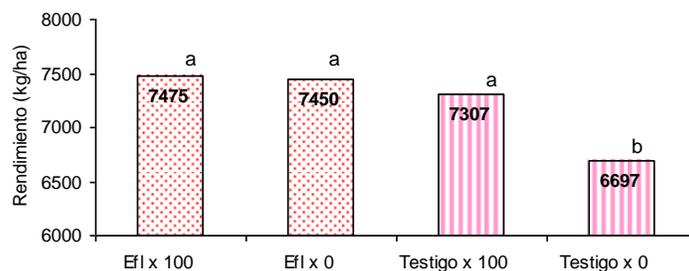


Figura 2: Tratamiento efluente x kg Urea ha-1.

Posterior a la cosecha, se analizaron las propiedades químicas del suelo (Tabla 3).

Tabla 3. Parámetros químicos del suelo (0-20 cm).

| | M.O. | Nt | P | S-SO ₄ | pH | C.E. |
|----------|------|-------|------|-------------------|------|-------|
| | % | | ppm | | | mS/cm |
| Efluente | 2,93 | 0,170 | 24,7 | 9,2 | 5,73 | 0,54 |
| Testigo | 2,73 | 0,137 | 13,3 | 5,8 | 6,18 | 0,29 |

El incremento observado en los parámetros MO y Nt fue importante en el período de tiempo transcurrido entre la aplicación de efluente y el muestreo de suelo (6 meses).

Fue muy importante el incremento del fósforo (11,4 ppm). Para 1 ppm se necesitan 6 kg P₂O₅, el incremento observado sería equivalente a la utilización de 148,7 kg de FDA. Disminuyó considerablemente la CE.

CONCLUSIÓN

La utilización de efluentes porcinos debe ser tomada como una estrategia a largo plazo donde se preserva el medio ambiente y se conserva la fertilidad del suelo. Son una alternativa viable para reutilizarlos dentro del sistema y evitar una fuente de contaminación.

Los tratamientos con efluente presentaron los mayores rendimientos. El efluente porcino sustituyó la aplicación de P y N en las dosis empleadas en este trabajo. Se observa un importante incremento de la fertilidad potencial del suelo en las parcelas con aplicación de efluente.

La producción de cultivos con la utilización estratégica de efluentes porcinos es una buena opción para mejorar la eficiencia del reciclado de nutrientes y producir en una forma más sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Klausner, S.D., Kannaganti, V.D., Bouldin, D.R., 1994. An approach for estimating a decay series for organic nitrogen in animal manure. *Agron. J.* 84:897-903.
- LAF, 1999. Laboratori D'Anàlisi i Fertilitat de Sòls. Quaderns de divulgació núm. 5. Avaluació i aprofitament dels residus orgànics d'origen ramader en agricultura. Diputació de Lleida. Lleida, España.
- Magdoff, F.R., 1978. Influence of manure application rates and continuous corn on soil-N. *Agron. J.* 70:629-632.
- Pomares, F., Canet, R., 2001. Residuos orgánicos utilizables en agricultura: origen composición y características. En: Boixadera, J., Teira, M.R. (eds.) *Aplicación agrícola de residuos orgánicos*. Universidad de Lleida. Lleida, España.
- Pratt, P.F., Broadbent, F.E., Martin, J. P., 1973. Using organic wastes as nitrogen fertilizers. *Calif. Agric.* 27:10-13.

- Yagüe, M.R., 2006. El purín porcino como fertilizante: agronomía e implicaciones medioambientales. Tesis doctoral. Universidad de Lleida. Lleida, España.
- Yagüe, M.R, Quílez, D., 2010. Cumulative and residual effects of swine slurry and mineral nitrogen in irrigated maize. *Agron. J.* 102:1682-1691.