

Instalación de tubos para el muestreo paulatino de suelos.

Juan Hirzel C.
jhirzel@quilamapu.inia.cl

Nicasio Rodríguez S.
Ingenieros Agrónomos, M.Sc.
INIA Quilamapu.



Fertilización con guano broiler es muy eficiente para cultivos primaverales

36

La utilización de guano broiler como fertilizante se ha hecho muy usual en Chile, por su aporte a la productividad de cultivos y al mejoramiento de la fertilidad del suelo. Además, se ha presentado un crecimiento importante en la oferta de este fertilizante orgánico, lo cual es resultado del aumento en la producción y consumo de carne de ave. Si bien las técnicas de aplicación y uso del guano broiler son de conocimiento generalizado por los agricultores chilenos, poco se conoce respecto a la entrega de nutrientes desde el mismo, lo cual limita la comparación con otras fuentes fertilizantes. Como una forma de satisfacer esta interrogante, se están desarrollando trabajos en INIA Quilamapu que incluyen mediciones a nivel de campo, en las cuales se considera la dinámica de extracción de nutrientes por cultivos indicadores y la disponibilidad temporal de nutrientes desde fuentes de fertilización tradicional (fertilizantes minerales) y desde el guano broiler. Un avance de dichos estudios se entregó en Tierra Adentro 46 (septiembre-octubre de 2002).

Durante la temporada 2002/03, se desarrolló un nuevo ensayo en maíz para ensilaje en la estación experimental Santa Rosa de INIA, ubicada en el km 30 camino de Chillán a Cato, provincia de Ñuble, 8ª Región, en un suelo de origen volcánico de textura franco limosa en superficie y franco arenosa en profundidad, perteneciente a la serie Arrayán. Allí se consideró una fertilización con altos niveles de nitrógeno, fósforo y potasio, entregada a través de fuentes minerales tradicionales (urea, superfosfato triple y muriato de potasio) y guano broiler de Servicios Pucalán, además de incluir un testigo sin

fertilización, para evaluar el aporte nutricional del suelo y la disponibilidad de nutrientes en ausencia de fertilización. La fertilización empleada, que se detalla en el cuadro 1, comprende el uso de altas dosis de nitrógeno, fósforo y potasio, para asegurar un adecuado aporte de nutrientes al cultivo. Las dosis de nitrógeno corresponden a lo usado normalmente por agricultores de la zona, en cambio las dosis de fósforo y potasio superaron lo aplicado en forma habitual en el cultivo de maíz. Las diferencias entre las dosis de fósforo y potasio utilizadas en la fertilización inorgánica y la fertilización con guano broiler, fueron planteadas así para lograr costos directos de fertilización similares en ambos tratamientos. No obstante, como en ambos casos las dosis de estos nutrientes fueron altas, dichas diferencias no se consideraron relevantes para el objetivo planteado.

La aplicación de guano broiler se efectuó completamente a la siembra para simular lo ocurrido en siembras comerciales, puesto que en la práctica es difícil su

| Cuadro 1 | | | | | | | |
|--|---------|-----|--------|-------------------------------|--------|------------------|--------|
| Fertilización realizada | | | | | | | |
| Aporte equivalente de nutrientes (kg/ha) | | | | | | | |
| Fertilización | Etapa | N | Fuente | P ₂ O ₅ | Fuente | K ₂ O | Fuente |
| Sin fertilización | — | — | — | — | — | — | — |
| Mineral | Siembra | 200 | Urea | 234 | SFT | 220 | KCl |
| | 6ª hoja | 200 | Urea | | | | |
| | Total | 400 | | | | | |
| Guano broiler | Siembra | 400 | Guano | 312 | Guano | 294 | Guano |
| | 6ª hoja | | | | | | |
| | Total | 400 | | | | | |

*Se usó guano broiler en estado fresco (2% de N; 1,56% de P₂O₅; 1,47% de K₂O por kg de peso fresco).
SFT: superfosfato triple.
KCl: muriato de potasio.

Cuadro 2

Producción de materia seca (ms) y extracción de nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5) y potasio (K_2O) obtenida en el ensayo*

| Elemento analizado | Tratamientos | | |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| | Testigo sin fertilización | Fertilización mineral | Fertilización con guano broiler |
| ms (ton/ha) | 17,12 | 30,57 | 33,31 |
| N (kg/ha) | 131 | 299 | 328 |
| P_2O_5 (kg/ha) | 69 | 125 | 170 |
| K_2O (kg/ha) | 153 | 403 | 386 |

*La altura de corte de las plantas sobre el suelo correspondió a 10 cm.

aplicación en parcialidades.

Una vez realizada la siembra, se consideró un muestreo de suelo cada 30 días, con lo cual se obtuvieron 5 muestreos durante todo el ciclo del cultivo (155 días). Para evitar alteraciones en las muestras colectadas, se instalaron tubos de PVC de dos pulgadas de diámetro a una profundidad de 20 cm, al momento de efectuar los tratamientos de fertilización. De esta forma, el suelo contenido dentro de cada tubo no fue disturbado y se produjo una incubación de suelos "in situ", es decir en las mismas condiciones de temperatura, humedad y tiempo cronológico en que creció el cultivo. Las fotografías muestran los tubos ya instalados y la condición del cultivo durante su etapa de crecimiento.

La producción de materia seca y concentración de macronutrientes de las plantas se presenta en el cuadro 2.

La fertilización del cultivo de maíz con guano broiler permitió alcanzar una alta producción de materia seca, lo cual a su vez generó una alta extracción de nitrógeno, fósforo y potasio.

Por otra parte, cabe destacar que la extracción de potasio en el cultivo de maíz es mayor que la cantidad de nitrógeno total

extraída, lo cual debería ser considerado al momento de realizar los programas de fertilización de este cultivo.

La alta extracción de nutrientes del maíz fertilizado con guano broiler indica que existe un aporte significativo de esta fuente de fertilización, es decir, una adecuada disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio durante el cultivo. Esta disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio se presenta en la figura 1.


La figura indica que la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio desde el guano broiler durante el desarrollo de este cultivo primaveral es similar a la obtenida con fertilizantes minerales (urea, superfosfato triple y muriato de potasio). Por lo tanto, resulta completamente similar aplicar cualquiera de estas dos fuentes de fertilización. En consecuencia, la disponibilidad inmediata de nutrientes de los fertilizantes inorgánicos respecto al uso de guano broiler, no tiene relevancia en el cultivo de maíz.

En general, la fertilización con nitró-

geno y potasio permite mantener una disponibilidad mayor a lo generado por el suelo durante los primeros tres meses de cultivo, lo cual coincide con la etapa de mayor absorción de estos nutrientes. La fertilización fosforada mantiene un nivel de fósforo disponible mayor a lo generado por el suelo durante todo el desarrollo del cultivo.

Los costos directos de cada tratamiento de fertilización correspondieron a \$303.244 por ha en el tratamiento con fertilización mineral y \$300.000 en el tratamiento fertilizado con guano broiler, considerando precios de \$175, \$175 y \$160 por kilogramo para la urea, el superfosfato triple y muriato de potasio, respectivamente, y un costo de \$15 por kilogramo de guano broiler puesto en Chillán.

La información entregada en este artículo permite complementar los antecedentes presentados en el artículo denominado "Fertilización del cultivo de maíz usando guano broiler", de la edición N°46 de la revista Tierra Adentro.

Finalmente, se puede indicar que el guano broiler es una adecuada fuente de fertilización tanto para el cultivo de maíz como para otros cultivos de alto requerimiento nutricional, generando rendimientos adecuados y altas extracciones de nutrientes. Además, la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio durante el periodo de primavera-verano es similar a lo obtenido con fuentes minerales. No obstante, la entrega de nutrientes desde el guano broiler respecto a fertilizantes inorgánicos en otras épocas del año debe ser evaluada. 

Condición del cultivo durante su etapa de crecimiento.



Figura 1. Disponibilidad temporal de nitrógeno, fósforo y potasio durante un cultivo de maíz (noviembre 2002 – abril 2003).

