

## **Optimizando la Caracterización del Fósforo en Abonos Animales por Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de Fósforo -31**

Benjamín L. Turner

### **RESUMEN**

Un procedimiento involucrando extracción alcalina y espectroscopia de resonancia magnética nuclear (NMR) de  $^{31}\text{P}$  fue desarrollado y optimizado para la caracterización de P en abono animal (avícola, porcino y ganado de carne). La inclusión de ácido etilenediaminetetraacético (EDTA) en la solución alcalina de extracción recuperó entre 82 y 97% del P total de los tres abonos, lo que representó un avance significativo en recuperación en NaOH solo. Bajas concentraciones de iones paramagnéticos en todos los extractos de abono significó que tiempos de espera relativamente largos ( $>5\text{s}$ ) se requerían para análisis cuantitativo por espectroscopia NMR de solución  $^{31}\text{P}$ . Los abonos contenían ortofosfato inorgánico, monoésteres ortofosfatados, diésteres ortofosfatados, y polifosfatos inorgánicos, pero los resultados fueron influenciados marcadamente por la concentración de NaOH en el extractor, lo que afectó tanto la resolución espectral como la composición de P aparente de los extractos. Por ejemplo, la extracción de abono porcino y desechos avícolas con  $0.5\text{ M NaOH} + 50\text{ mM EDTA}$  produjo una resolución extraordinaria espectral que permitió cuantificar acertadamente las cuatro señales de ácido fítico, el compuesto mayor de P orgánico en estos abonos. En contraste, concentraciones más diluidas de NaOH produjeron un ampliamiento lineal considerable que oscurecieron señales individuales en la región de monoéster ortofosfático del espectro. Relativamente la resolución espectral de extractos de abono vacuno no fue afectada por la concentración de NaOH. Sin embargo, mejoras en la resolución espectral de extractos de NaOH más concentrados fueron comprometidas por la desaparición de fosfolípidos y polifosfatos inorgánicos, notablemente en extractos de abono porcino y vacuno, que indicaron ya sea degradación o cambio en la solubilidad. Las condiciones óptimas de extracción variarían dependiendo del tipo de abono y los objetivos del estudio. Ácido fítico puede ser cuantificado eficazmente en abono porcino y en desechos avícolas por extracción con  $0.5\text{ M NaOH} + 50\text{ mM EDTA}$ , mientras una concentración más diluida de NaOH debería ser usada para la caracterización completa de P o una comparación entre diferentes tipos de abono.

USDA-ARS, Laboratorio de Suelos e Irrigación en el Noroeste Pacífico, 3793 N 3600 E., Kimberly, ID 83841. Dirección actual: Soil and Water Science Department, University of Florida, 106 Newell Hall, P.O. Box 110510, Gainesville, FL 32611. Recibido el 28 de Abril del 2003. \*Autor de correspondencia: (bturner@ifas.ufl.edu).

Publicado en *J. Environ. Qual.* 33:757-766 (2004)

