

# INFORMACIONES AGRONOMICAS



INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO  
POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE

Nº 16

JULIO 1994

## CONTENIDO

	Página
Nuevo método de análisis de potasio en el suelo	1
Dinámica suelo-cultivo del P y manejo de los fertilizantes fosfatados (Parte I)	3
Deficiencia de Ca y colapso del pecíolo en hojas de soya inducidos por estrés de agua	6
Realidades de nuestro ambiente <i>Agricultura y efecto invernadero</i>	7
Publicaciones nuevas	8
Reporte de investigación reciente	9
Cursos y Simposios	11
Publicaciones de INPOFOS	12

Editor: Dr. José Espinosa

### NUEVO METODO DE ANALISIS DE POTASIO EN EL SUELO\*

Experimentos conducidos durante la década de 1970 estudiaron la respuesta a potasio (K) de los suelos y cultivos de Montana. No se esperaba encontrar respuestas a K en cereales de grano pequeño y pastos en esta área. Estos cultivos tienen solamente un moderado requerimiento de K y se había determinado que casi todos los suelos de Montana tenían un contenido alto de K extractable. Causó sorpresa el encontrar que varios cultivos respondieron a la aplicación de K en un programa de fertilización balanceada con nitrógeno (N) y fósforo (P). Los incrementos en rendimiento fueron realmente respuesta a la aplicación de K y no respuestas al cloro (Cl) que también se reportaron en algunos suelos de la región.

### DISPONIBILIDAD DE POTASIO

Estudios encaminados a mejorar el análisis de K en el suelo revelaron que ningún extractante químico podía generar valores que se correlacionen bien con la respuesta del cultivo en el campo en suelos con diferentes condiciones climáticas. Una búsqueda en la literatura permitió obtener algunas pistas que podrían explicar esta falta de correlación. Existen dos procesos que son los responsables para que el K pase a ser disponible para la planta, es decir que permiten que los iones K lleguen a la superficie de las raíces de la planta. Estos procesos se denominan flujo de masa y difusión.

La planta toma agua del suelo y esta acción de bombeo permite que los iones K disueltos en el agua sean transportados hacia la raíz. Este proceso se denomina

\* Skogley, E. Profesor de Ciencia de Suelo. Universidad del Estado de Montana, E.U.



flujo de masa. En los suelos de Montana, no más del 50% del K llega a la planta por este proceso. El resto del requerimiento de K debe llegar a la raíz de la planta por el proceso de difusión que mueve el K en la solución del suelo de las áreas de mayor concentración a las áreas de menor concentración. Cuando las raíces de la planta remueven K de la solución del suelo de la vecindad inmediata, el K se difunde o mueve a esta parte de la solución del suelo que tiene ahora menos concentración de K. El crecimiento de las raíces hacia nuevos volúmenes de suelo es también importante, fundamentalmente porque permite que los dos procesos primarios sean efectivos. El análisis de suelo hecho con extractantes químicos determina principalmente el K intercambiable que puede llegar a la solución del suelo y volverse disponible pero no es sensible a los procesos que regulan esta disponibilidad.

### MEJORES CORRELACIONES DE LOS ANALISIS DE SUELOS

La investigación conducida en Montana demostró que era posible conseguir mejores correlaciones entre los valores del análisis de suelo y las respuestas del cultivo con el uso de una resina de intercambio iónico. Esto permitió desarrollar un método que utiliza una resina en cápsula que simplifica el trabajo. El uso de la resina permite que se reflejen en los resultados de los análisis las características del suelo que regulan la difusión. Estos resultados también reflejan la concentración de K en la solución del suelo lo que se relaciona directamente con el flujo de masa de K hacia las raíces. Por estas razones, esta metodología proporciona una forma muy acertada de separar diferentes suelos de acuerdo a su habilidad para entregar K a las raíces en crecimiento de la planta.

Los resultados de la extracción con resina de muestras de suelos de diferentes partes del mundo sugieren que este método trabaja bien en un amplio rango de suelos que van de arenosos a arcillosos y de calcáreos a muy ácidos (Figura 1). La capacidad de estos suelos para suplementar K varía mucho aun cuando varios de ellos tienen similar cantidad de K extraída con extractantes químicos convencionales.

Mientras se estudiaba el comportamiento del K se hizo obvio rápidamente que el método de la resina en cápsula podría ser utilizado para resolver la mayoría de problemas encontrados en el análisis de otros nutrientes al utilizar extractantes químicos. Este método es sensible a los procesos que controlan la disponibilidad de nutrientes a nivel de la superficie de las raíces de modo que puede obtener datos más precisos. Al utilizar una mezcla de resinas aniónicas y catiónicas se logra un extractante

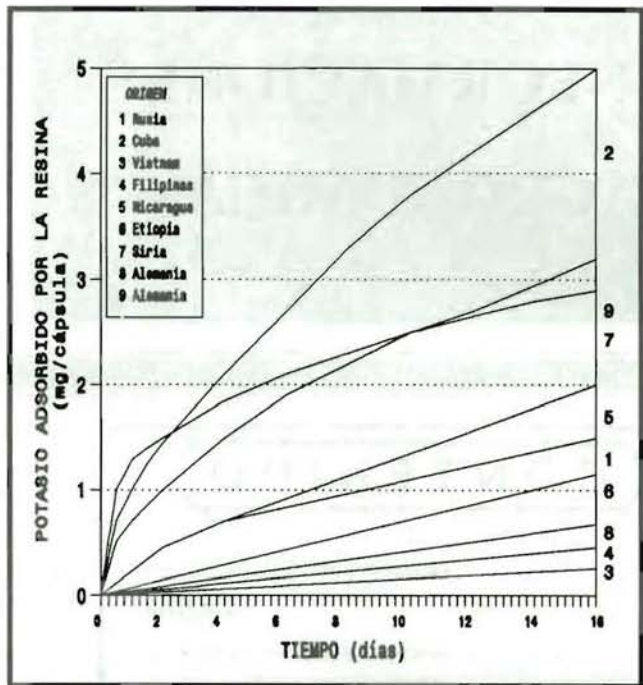


Figura 1. Cantidad de K adsorbida en la resina en suelos de diversos lugares en el mundo (datos cortesía del Dr. A. Dobermann, Instituto Internacional de Arroz, Filipinas).

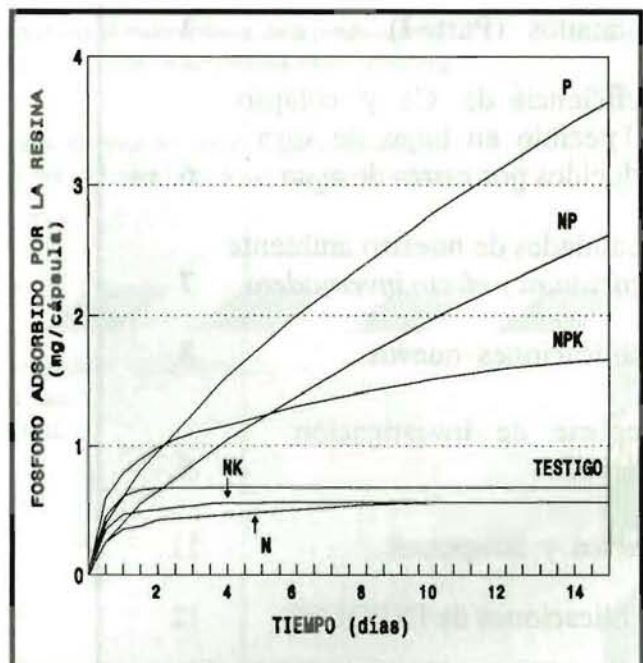


Figura 2. Cantidad de P adsorbido en la resina en muestras de parcelas experimentales de un estudio de fertilización a largo plazo en arroz (datos cortesía del Dr. A. Dobermann, Instituto Internacional de Arroz, Filipinas).

---

universal. El método funciona en toda clase de suelos y puede utilizarse para estandarizar el análisis en el mundo. Esta simple metodología elimina varios pasos del análisis tradicional de suelos que son fuente potencial de error.

Se ha probado esta metodología para K, P y N (nitrato y amonio), azufre (S), calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu), boro (B), cloro (Cl) y algunos de los metales pesados contaminantes del suelo.

Los datos de la Figura 2 ilustran la sensibilidad de esta metodología al manejo de fertilizantes. En este experimento con arroz, conducido en un suelo bajo en P, se hicieron aplicaciones anuales de fertilizantes por más de 20 años. En las parcelas donde no se aplicó fertilizante

el P permanece bajo pero no tan bajo como en las parcelas a las cuales se añadió solamente N o solamente N y K. De alguna manera el incremento en el crecimiento del cultivo obtenido con aplicación de estos nutrientes reduce el ya bajo suplemento de P. Cuando se añadió P por varios años, pero el crecimiento del cultivo estuvo limitado por las deficiencias de N o K, los niveles de P en el suelo fueron muy altos. Cuando se utilizó una fertilización balanceada con NPK, la cantidad de P en el suelo fue moderada indicando que existió un enriquecimiento de P disponible en el suelo pero no un exceso, debido a los altos rendimientos del cultivo que removieron P del suelo. Lo interesante es que todas estas condiciones fueron detectadas claramente por el análisis con la resina. Este tipo de sensibilidad fue igualmente observado para otros elementos.