

Tecnología de recubrimiento de fertilizantes

La importancia de los micronutrientes

Los micronutrientes como el boro (B) y el zinc (Zn) son cada vez más populares en los programas de fertilización en todo el mundo a medida que los agrónomos y agricultores se familiarizan con los beneficios de la nutrición de los cultivos. Desde el punto de vista de la nutrición de una planta, los micronutrientes se están convirtiendo con mayor frecuencia en el factor limitante para la producción de los cultivos una vez que se administran bien los macronutrientes como el NPK. Hay varios estudios que muestran los beneficios de los micronutrientes en el rendimiento y la calidad de los cultivos en diferentes sistemas de cultivo.

Cómo aplicar los micronutrientes

Como sucede con los macronutrientes, hay varias fuentes de micronutrientes disponibles en el mercado con diferentes propiedades químicas y físicas. Esta diversidad de productos permite la aplicación/ el suministro de micronutrientes a los cultivos de diferentes maneras:

- **Aplicación directa en el suelo:** El fertilizante con micronutrientes se aplica en el suelo tal como está
- **Mezcla a granel:** El fertilizante con micronutrientes, generalmente compactado o granulado, se agrega a mezclas NPK.
- **Aplicación foliar:** El fertilizante con micronutrientes se aplica a las hojas de la planta en forma líquida
- **Fertirrigación:** El fertilizante con micronutrientes se aplica a través del sistema de irrigación
- **Fertilizante compuesto enriquecido:** el fertilizante con micronutrientes se agrega al fertilizante (p. ej., muriato de potasio [*muriate of potash*, MOP], superfosfato simple [*single superphosphate*, SSP]) antes de la granulación o la compactación.
- **Tecnología de recubrimiento:** Los fertilizantes con micronutrientes se agregan a la superficie de los fertilizantes o la semilla a través de un proceso de recubrimiento

No hay un método correcto o incorrecto para la aplicación de micronutrientes. El método depende de la estructura del agricultor y del sistema de cultivo en la granja. Es probable que estos diferentes métodos de aplicación coexistan.

 **ANHYBOR® FINE**



 **ZINCUBOR®**



Rendimiento de Anhybor Fine y Zincubor como recubrimiento de fertilizantes

Un requisito previo de una tecnología de recubrimiento de fertilizantes es que se adhiera bien a los gránulos de fertilizante de manera de no generar polvo adicional. Los fertilizantes con polvo provocan ineficiencias, desde la aplicación hasta el patrón de esparcimiento en el campo y el rendimiento de los cultivos. U.S. Borax diseñó dos productos para recubrir fertilizantes NPK:

1. *Anhybor® Fine* (20,8% B): Para los que se centran solo en B
2. *Zincubor®* (29% Zn y 14,5% B): Para los que se enfocan en Zn y B

El Centro Internacional para el Desarrollo de Fertilizantes (*International Fertilizer Development Center*, IFDC) evaluó el rendimiento de *Anhybor Fine* y *Zincubor* como tecnología de recubrimiento para la urea, el fosfato monoamónico (*monoammonium phosphate*, MAP) y el fosfato diamónico (*diammonium phosphate*, DAP). Se evaluaron los materiales de recubrimiento en forma de mezcla seca (sin aglutinantes) y con la ayuda de dos aglutinantes (jarabe de maíz y lignosulfonato). Las proporciones de *Anhybor Fine* y *Zincubor* en los sustratos proporcionaron 1 kg B/ha al aplicar urea en una proporción de 150 kg N/ha y MAP/DAP en una proporción de 80 kg P₂O₅/ha. El análisis incluyó la humedad relativa crítica (*critical relative humidity*, CRH) y la resistencia a la abrasión.

Resultados

Los resultados mostraron que la CRH no cambió para ningún sustrato (urea, MAP y DAP) independientemente del material de recubrimiento y el aglutinante. La CRH para la urea estuvo entre el 70 % y el 75 %, y entre el 75 % y el 80 % para el MAP.

Los resultados de la abrasión demuestran que tanto *Anhybor Fine* como *Zincubor* recubrieron bien todos los sustratos. Las Figuras 1 y 2 muestran los resultados para la urea y el MAP, respectivamente. El agregado de productos secos tendió a aumentar la degradación (polvo) de la urea, lo cual se esperaba. Pero el agregado de aglutinantes aumentó de manera significativa las propiedades de recubrimiento. La degradación del MAP tendió a ser menor que la de la urea, incluso sin recubrimiento. La mezcla seca de MAP con *Anhybor fine* generó menos degradación que el MAP no recubierto. El agregado de aglutinantes mejoró aún más el recubrimiento de MAP.

Tecnología de recubrimiento de fertilizantes

Estos resultados prueban que *Anhybor Fine* y *Zincubor* son adecuados para recubrir mezclas de NPK, lo que brinda más flexibilidad a los distribuidores y vendedores minoristas para agregar B y Zn a sus mezclas.

Figura 1: Urea

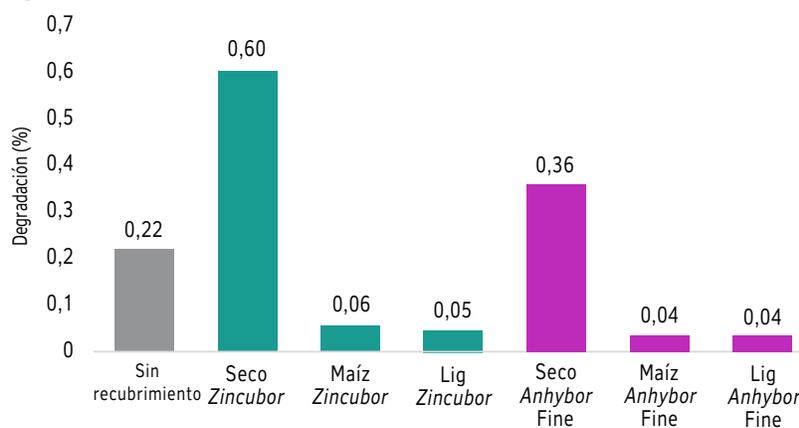


Figura 1: Degradación de la urea sin recubrimiento (Sin recubrimiento) y recubierta con *Zincubor* y *Anhybor Fine*. Se evaluaron *Zincubor* y *Anhybor Fine* en forma de mezcla seca (Seco) y con la ayuda de jarabe de maíz (Maíz) y lignosulfonato (Lig).

Figura 2: MAP

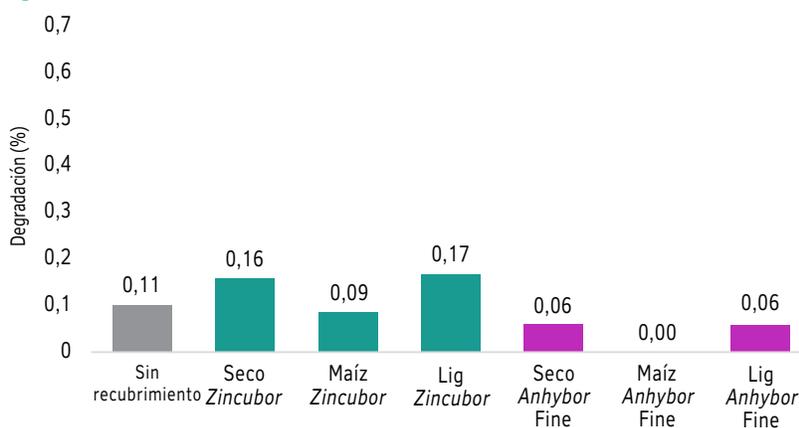


Figura 2: Degradación del MAP sin recubrimiento (Sin recubrimiento) y recubierto con *Zincubor* y *Anhybor Fine*. Se evaluaron *Zincubor* y *Anhybor Fine* en forma de mezcla seca (Seco) y con la ayuda de jarabe de maíz (Maíz) y lignosulfonato (Lig).