

## BOKAL. Línea Verde

## BOKAL: movilidad efectiva

### Introducción

Las fisiopatías derivadas de la falta de calcio (Ca) en las plantas son a veces generalizadas, incluso en terrenos calcáreos, debido a la falta de movilidad del ion  $\text{Ca}^{2+}$ . Si la aportación se realiza como ion desnudo, el calcio es difícilmente trasladable en planta. Por otro lado, la complejación con ligandos muy fuertes y persistentes impiden la liberación del catión en planta. Por tanto, la mejor solución pasa por encontrar el equilibrio entre fuerza y labilidad del ligando; es decir, complejar suficientemente para que el calcio sea absorbido por la planta, pero también que los ligandos puedan movilizarlo y liberarlo progresivamente una vez dentro.

### Estrategia seguida por HILFE AGROTECHNICAL SL®

#### Evolución de los correctores

Tradicionalmente se añadieron sales de calcio, de baja eficiencia porque la absorción depende de la interacción con el suelo (pH, capacidad de intercambio catiónico, competencia iónica, etc.). Paralelamente, el  $\text{Ca}^{2+}$  es adsorbido por las raíces jóvenes, insubierizadas, lo que produce una excesiva dependencia de una regeneración radicular continua.

Posteriormente aparecieron formulaciones complejantes o ligandos, como EDTA, lignosulfonatos, aminoácidos, etc. Su mayor problema reside en la dependencia del pH del caldo de aplicación y muchas veces no translocan convenientemente, o bien las complejaciones son extremadamente fuertes e impiden la liberación del calcio.

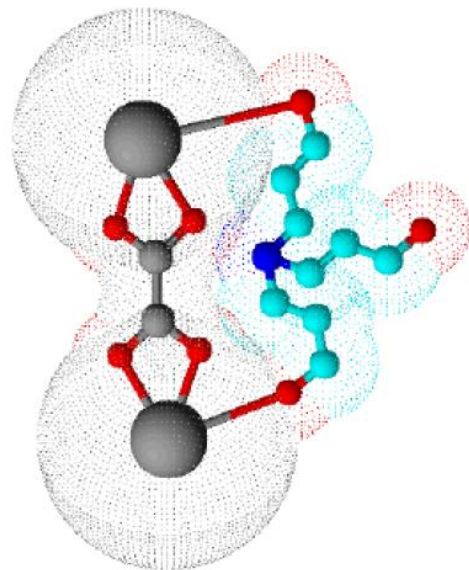
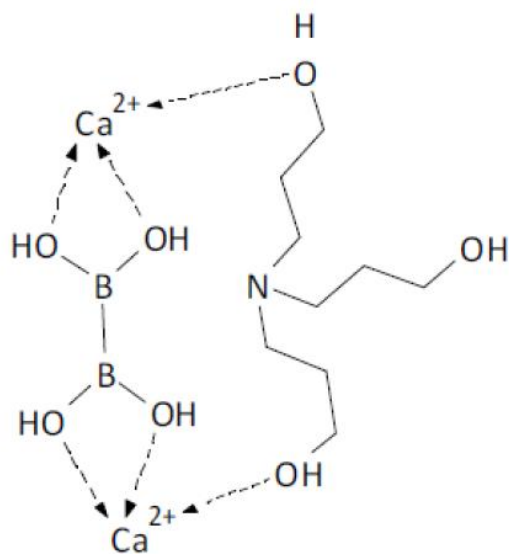
Un paso adelante lo dieron las formulaciones que aportan calcio y boro conjuntamente, debido a que se observó interacción y sinergias entre ambos (Van Duin M. y col., 1987).

## MEMORIA PRODUCTO

Los últimos estudios (O'Neill M.A. y col., 1996; Kobayashi M. y col, 1999) demuestran que ambos iones deben traslocar conjuntamente. Por tanto, para acudir al mismo tiempo al tejido deficiente deben estar unidos y no únicamente presentes en su aplicación. Es decir, la movilización de cada catión por separado no tiene el mismo efecto.

Para conseguir la movilidad conjunta de los átomos Ca y B, la estrategia seguida ha sido utilizar elementos capaces de complejar efectivamente el calcio para su absorción y transporte, pero que una vez dentro de la planta sean metabolizados gradualmente en función de las necesidades de la planta.

La formación de un dímero de boro (B-B) es capaz de interactuar de manera extensiva con el calcio formulado, al ser su volumen hidrodinámico muy elevado. La presencia de alquilaminas estabiliza la molécula de manera global y logra el fuerte efecto complejante.



Este complejo se consigue mediante el ajuste estequiométrico de la relación boro-amino-oxígeno-calcio. La molécula resultante no es dependiente del pH usado en los caldos de aplicación, por lo que se garantiza la absorción y traslocación de todo el calcio aportado.

En conclusión, con **BOKAL** se ha conseguido un producto que permite la máxima y eficaz absorción de calcio por la planta para los momentos de carencia.