

Fertilización del maíz con formulaciones fluidas de fósforo

Ricardo Melgar, Luis Ventimiglia, Agustín Bianchini y Gabriel Kuriger

En los últimos años el mercado se ha visto ofertado con formulaciones líquidas de fósforos de origen nacional e importado. Estas como se describió en artículos de esta revista (Entendiendo al fósforo líquido. Fertilizar No. 23. Agosto 2012) puede ser de dos clases polifosfatos u ortofosfatos, siendo los primeros de origen importado, ya que la tecnología para producirlo es más compleja. La producción nacional entonces presenta al productor soluciones de fósforo con proporciones variables de Nitrógeno y de Azufre, en general de reacción ácida y con muy buena aptitud física, es decir miscible 100 % con soluciones nitrogenadas o directamente aptas para uso directo aplicado al suelo incorporado o chorreado inyectado directamente en los sistemas de Fertirrigación. La abundante experiencia en América del Norte con el uso de las formulaciones fluidas de fosforo indican que son equivalentes a las sólidas granuladas, pro con las ventajas operativas de los líquidos, es decir gran capacidad de trabajo, mayor precisión en las dosificación, y según la colocación asignada, gran eficiencia de uso.

Estos trabajos que se presentan en el artículo a continuación son apenas una fracción de las muchas evaluaciones que han sido realizado por distintos grupos de trabajo con distintas formulaciones comerciales en los últimos tres o cuatro años, y su propósito no es solamente validar la tecnología mostrando la equivalencia con los productos sólidos, sino además evaluar el efecto de distinto manejos de la colocación en el rendimiento de maíz y trigo así como en combinación con tratamientos herbicidas.

Metodología

Se llevó a cabo un ensayo con maíz en tres localidades: 1) Inrville, Marcos Juárez, Córdoba, 2) Pergamino, Buenos Aires y 3) Nueve de Julio, Buenos Aires. Los valores de P-Bray fueron de 13, 4 y 3 ppm respectivamente.

Se evaluaron siete tratamientos con igual dosis de fosforo y azufre pero aplicado de distintas fuentes y formas de colocación, más un testigo sin este nutriente, en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las fuentes fueron una formulación fluida de fosforo y azufre a base de ortofosfato (6-20-0-4S) y MAP Granular (11-52-0). Las dosis aplicadas de fosforo como P_2O_5 y de azufre (S) fueron 21 y 9 kg /ha respectivamente; en cambio, la dosis de N aplicada varió según la fuente fuera sólida o líquida, 4 y 6 kg de N/ha respectivamente.

Las formas de aplicación según que la fuente fuera sólida o fluida fueron, incorporado en bandas, al voleo/chorreado en cobertura, con Atrazina incorporada al voleo/chorreado en cobertura y con un 20 % de la dosis como aplicación foliar siendo el restante 80% incorporado.

Los fertilizantes se aplicaron a la siembra mecánicamente en la línea de siembra, excepto en el tratamiento 8, adonde la dosis se dividió y el parte del fosforo se aplicó por vía foliar con la formulación líquida de MAP, equivalente a 21 l/ha sin diluir.

En cada sitio el control de malezas fue realizado con aplicaciones de herbicidas en el barbecho con glifosato y otros productos activos; pero en todos se incluyó la aplicación de 4 l/ha de Atrazina al 60% en post-emergencia (V3-V4), menos a los 6 y 7 en los que el herbicida se diluyo en el fertilizante fluido o se pregnó en el granulado (Tabla 1).

Resultados y Discusión

La tabla 1 muestra los resultados de rendimientos de maíz obtenidos en cada localidad y en la Figura 1 se promediaron los rendimientos de granos de las tres localidades. La aplicación foliar del fertilizante fluido no produjo quemado alguno en ningún sitio. En general se observan diferencias importantes entre las localidades, con máximos en Nueve de Julio y mínimos en Pergamino.

Con respecto a los tratamientos se observó una tendencia sostenida a mayores rendimientos con las aplicaciones en bandas respecto de las aplicaciones al voleo en cobertura total, tanto con la formulación líquida como granular en todos los sitios.

Tabla 1. Resultados obtenidos con las distintas fuentes y dosis de fosforo aplicado en el rendimiento de maíz en cada localidad.

| Fuente | Modo de aplicación | Inriville | 9 de Julio | Pergamino |
|------------------|---------------------------------|-----------|------------|-----------|
| Testigo | | 9.394 | 10.184 | 7.206 |
| Granular | En banda | 9.795 | 11.695 | 5.281 |
| Líquido | En banda | 9.136 | 11.659 | 8.071 |
| Granular | En cobertura | 8.269 | 11.342 | 6.421 |
| Líquido | En cobertura | 9.557 | 11.657 | 5.966 |
| Granular | En cobertura + herbicida | 9.867 | 11.350 | 4.598 |
| Líquido | En cobertura + herbicida | 9.241 | 11.265 | 6.063 |
| Líquido | En cobertura + foliar | 9.272 | 12.195 | 6.384 |
| Pr > F | | 0,54 | 0,005 | 0,05 |
| LSD 5% | | 757 | 844 | 2.027 |
| CV % | | 14 | 5 | 22 |

También se observaron diferencias aunque no significativas estadísticamente, entre las fuentes líquidas y sólidas, en las dos formas de aplicación, en bandas o al voleo. La eficiencia promedio por unidad de fosforo fue de -6 y 20 kg de maíz/kg de P₂O₅ para las fuentes sólidas y fluidas respectivamente, promediando las dos formas de aplicación (Tabla 2).

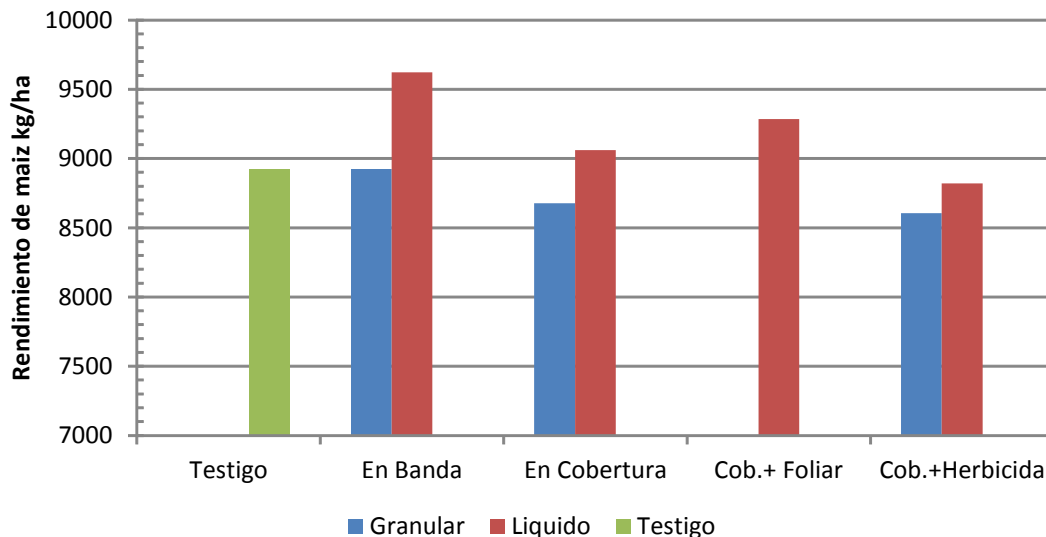
Tabla 2. Promedio de eficiencia de uso del fosforo en los tres sitios con las fuentes sólidas y líquidas en las dos formas de colocación.

| | Modo de aplicación | |
|---------|--|----------|
| | En Bandas | Al Voleo |
| | kg maíz/kg P ₂ O ₅ | |
| Sólido | 0 | - 12 |
| Líquido | 33 | 6 |

Las aplicaciones con herbicidas no tuvieron diferencias significativas consistentes con las aplicaciones sin herbicidas, excepto en Pergamino, donde el maíz rindió menos. No obstante se logró un excelente control de malezas en todos los sitios.

Asimismo, no hubo diferencias importantes de rendimiento con la partición de la dosis entre un 80 % al suelo en cobertura total y 20 % como foliar, excepto en Nueve de Julio, que rindió significativamente más.

Figura 1. Resumen del efecto de los tratamientos de fertilización promedio de todos los sitios.



Consideraciones finales

Según esta experiencias las fuentes liquidas fueron de eficiencia superior a las fuentes sólidas, aunque no significativas estadísticamente, a igual dosis de fosfato aplicado.

Surgen también como viables la aplicación de estos fertilizantes fluidos como 'carrier's de herbicidas. En esta evaluación la Atrazina no perdió eficiencia y podría aplicarse conjuntamente con los fertilizantes fluidos. Sería interesante evaluar la viabilidad de la práctica con otros herbicidas, tales como el glifosato u otros post-emergentes de aplicación al suelo para ampliar la base de recomendaciones.