Fertilización fosfatada de trigo: Respuesta y forma de aplicación

Angel Berardo, Fernando D. Grattone y Guillermo Borrajo
Unidad Integrada Balcarce(FCA-INTA), C.C. 276, (7620) Balcarce, Argentina.

El contenido de fósforo disponible (Ps) de los suelos del sudeste de Buenos Aires (Argentina) suele ser limitante para la producción de trigo, por lo cual es común la aplicación de fertilizantes fosfatados. Durante 20 años de experimentación, se ha verificado un progresivo aumento en las respuestas del cultivo de trigo a la fertilización fosfatada y en los niveles críticos de Ps (Berardo, 1994). Estos cambios se asocian a incrementos en los rendimientos producidos por la incorporación de nuevos cultivares y mejores técnicas de producción.

La eficiencia de uso del P varía con la forma de aplicación. En esta región las mayores respuestas en trigo se han obtenido fertilizando en lineas a la siembra (Berardo, 1994). Sin embargo, con contenidos moderadamente altos de Ps, por lo general como consecuencia de fertilizaciones previas, las aplicaciones al voleo podrían resultar de igual o aún mayor eficiencia, además de ser operativamente más convenientes en algunos sistemas.

Los objetivos de este trabajo fueron

1) evaluar la relación entre distintos niveles de Ps y el rendimiento de trigo en un ambiente donde otros factores de suelo, manejo y clima mantenían un alto grado de homogeneidad
2) comparar las aplicaciones en lineas y al voleo incorporadas en un suelo con distintos niveles de Ps.

Los ensayos se realizaron en el campo experimental de la Unidad Integrada Balcarce durante 1996 y 1997 en un suelo Argiudol típico de textura franca con un contenido de materia orgánica de 5.8% y pH 5.7.

El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones y arreglo en parcelas divididas. Las parcelas principales presentaron 5 niveles de Ps (Bray y Kurtz No. 1) que promediaron 7.4, 12.6, 15.2, 19.9 y 27.3 mg/kg en 1996 y 5.7, 9.8, 13.6, 17.2 y 22.5 mg/kg en 1997. En las subparcelas se compararon las dos formas de aplicación de P, con dosis de 22 kg/ha de P, junto con un tratamiento testigo sin aplicación de P.

El fertilizante fosfatado (SFT, 46% P_2O_5) fue aplicado en lineas con la semilla o al voleo e incorporado con rastra de discos antes de la siembra. Para evitar deficiencias de nitrógeno (N), se aplicaron 120 kg/ha de N como urea en todas las parcelas.

1. Relación entre el contenido de Ps y el rendimiento y la respuesta a la fertilización de trigo

La Fig. 1 muestra los rendimientos de los tratamientos testigo (promedios de dos años) obtenidos con distintos niveles de Ps.

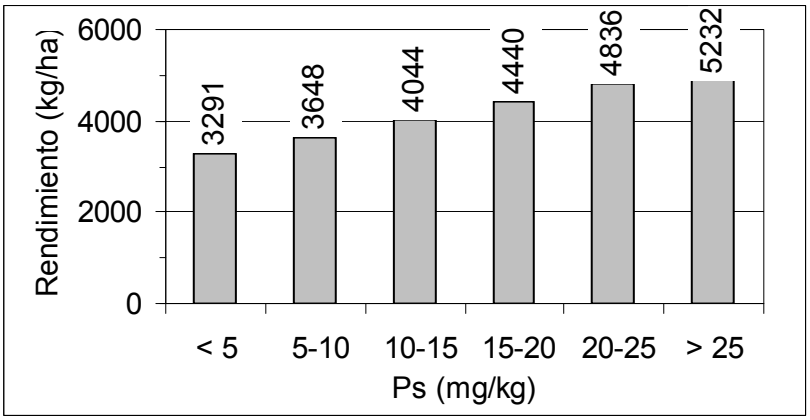

Fig. 1. Rendimiento de trigo con distintos niveles de disponibilidad de P del suelo (Ps).Datos promedios de dos años. Suelo Argiudol Típico. Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

La relación entre los contenidos de Ps y rendimientos en grano (Rto) se ajustaron a modelos lineales en ambos años de experimentación:

Año 1996	Rto = 3020 + 89.0 Ps	R^2 = 0.78
Año 1997	Rto = 3087 + 69.4 Ps	R^2 = 0.65

Las diferencias entre los dos años en las pendientes ajustadas se adjudican a las condiciones climáticas registradas. En 1996, las condiciones de crecimiento más favorables resultaron en incrementos de rendimiento de 89 kg/ha por cada unidad de Ps, siendo el rendimiento máximo de 6500 kg/ha. En 1997, el regimen hidrico fue menos favorable y se observó ataque de pietín (*Gaumaenomyes graminis*) obteniéndose un incremento de 69.4 kg/ha por unidad de Ps y un rendimiento máximo de 5500 kg/ha.

Las respuestas a la fertilización fosfatada, para aplicaciones en líneas, también variaron entre años: 2500 y 1700 kg/ha con niveles de Ps de 10 mg/kg y de 1000 y 300 kg/ha con niveles de 20 mg/kg de Ps en 1996 y 1997, respectivamente. Los ajustes lineales de la relación de la respuesta a la fertilización (Resp) y Ps fueron:

Año 1996	Resp = 3447 - 89.0 Ps	R^2 = 0.78
Año 1997	Resp = 2360 - 69.4 Ps	R^2 = 0.65

2. Efecto de la forma de aplicación sobre la respuesta a la aplicación de P

La fertilización en lineas resultó más eficiente que la aplicación al voleo a niveles bajos de Ps (Fig. 2). Las diferencias fueron mayores en 1996 que en 1997 por los efectos de pietín y baja disponibilidad hídrica observados en 1997. En 1996, la aplicación en lineas superó a la aplicación al voleo en 650 kg/ha con 7 mg/kg de Ps, mientras que esta diferencia fue de 490 kg/ha en 1997. Las formas de aplicación no difirieron mayormente en el rango de 15-25 mg/kg de Ps. Con contenidos de Ps superiores a 25 mg/kg, las aplicaciones al voleo incorporadas tendieron a presentar mayor eficiencia que las aplicaciones en lineas.

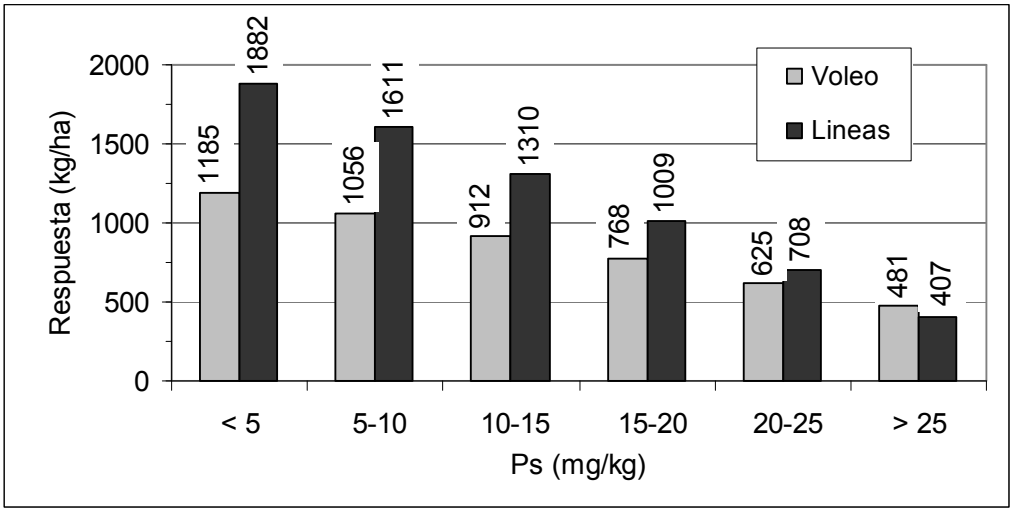

Fig. 2. Respuesta en rendimiento del trigo a la fertilización fosfatada para aplicaciones al voleo incorporado o en lineas con la semilla con distintos niveles de disponibilidad de P del suelo (Ps). Dosis de 22 kg/ha de P como superfosfato triple de calcio. Datos promedios de dos años. Suelo Argiudol Típico. Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

Estos resultados indican que con niveles bajos de Ps para dosis normales de aplicación conviene localizar el fertilizante para reducir la fijación de P del suelo y aumentar su

disponibilidad. Con niveles altos de Ps, la fijación disminuye y una distribución más uniforme del fertilizante puede ser más eficiente al favorecer el contacto con las raíces.

Conclusiones

1. Para realizar una adecuada fertilización fosfatada de trigo, deben considerarse tanto el nivel de Ps como el rendimiento esperado.

2. Con contenidos de Ps menores de 15 mg/kg, la fertilización fosfatada de trigo debería efectuarse en lineas. Con niveles mayores las dos formas de aplicación presentan eficiencias similares.