

Utilización de fertilizantes foliares en combinación con uso de fungicidas en el cultivo de trigo

*Proyecto Regional Agrícola- CRBN
Desarrollo Rural INTA PERGAMINO
Campaña 2009/10*

Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris y Lucrecia A. Couretot

*Área de Desarrollo Rural INTA EEA Pergamino. Av Frondizi km 4,5 (2700) Pergamino
nferraris@pergamino.inta.gov.ar*

La fertilización se ha transformado paulatinamente en una de las prácticas de manejo más importantes para la obtención de elevados rendimientos. La inversión que demanda y, sobre todo, su potencial como herramienta para incrementar los rendimientos y la calidad, hacen que su manejo eficiente sea estratégico para alcanzar una adecuada rentabilidad en los cultivos de grano.

Los nutrientes que mayor impacto han demostrado en la región pampeana argentina son nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S). Debido a la necesidad de sostener altas tasas de absorción en períodos relativamente breves de tiempo, solamente compatibles con la absorción por raíz, los macronutrientes como N, P, potasio (K) y mesonutrientes como S, Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) son habitualmente aplicados al suelo. Sin embargo, la vía foliar es una forma práctica, rápida y eficiente de agregar nutrientes en momentos estratégicos del cultivo, con el objetivo de maximizar su eficiencia agronómica (kg grano/kg nutriente agregado), obtener un alto retorno económico al capital invertido o mejorar la calidad del producto cosechado. En este sentido, la aplicación de N por vía foliar entre los estadios Zadoks 39 a Zadoks 65 de trigo, ha demostrado una gran potencialidad para incrementar el contenido de proteína, y en algunos casos el rendimiento, en diferentes sitios de la región pampeana.

En la zona norte de la Prov. de Bs. As las enfermedades de mayor difusión que afectan al cultivo de trigo son la “roya de la hoja” ocasionada por *Puccinia recondita*, la “mancha amarilla” causada *Dreschlera tritici-repentis*, la “septoriosis de la hoja” ocasionada por *Septoria tritici* y la “fusariosis de la espiga” causada por *Fusarium graminearum*. Las enfermedades foliares provocan pérdidas en los rendimientos por una disminución en el índice de área foliar verde, afectando principalmente el llenado de los granos. (Couretot 2009)

Una de las principales herramientas del manejo en los sistemas de alta productividad, es la utilización del control químico con fungicidas para el control de las enfermedades foliares en trigo. Otro producto que está siendo investigado en las últimas campañas para el control de enfermedades foliares es el fosfito de potasio el cual absorbido por vía radicular y foliar, traslocándose en forma ascendente y descendente. El fosfito de Potasio ayuda a potenciar las defensas del vegetal, permitiéndole controlar el ataque y desarrollo de enfermedades fúngicas,

En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto sobre el rendimiento, sus componentes y la eficiencia de uso de N de un fertilizante foliar compuesto por N y otros nutrientes en el cultivo de trigo.

Materiales y métodos

Se realizó un experimento de campo en la localidad de Pergamino, sobre un suelo Serie Pergamino en fase por erosión, Argiudol típico. En el experimento se evaluaron diferentes estrategias de uso de fertilizantes foliares solos o en combinación con el uso de fungicidas foliares en contraste con un testigo. El experimento fue conducido con un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones por tratamiento. La denominación de los tratamientos evaluados se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1: *Tratamientos evaluados en el ensayo.*

Tratamiento	Producto	Momento de aplicación	Dosis (lts/ha)	Fecha de aplicación
1	Testigo			
2	Fertideg Max + Sulfadeg	Zadocks 32 + Zadocks 39	3 + 3	14-Oct + 05-Nov
3	Fertideg Max + Sulfadeg	Zadocks 32 + Zadocks 39	5 + 5	14-Oct + 05-Nov
4	Fertideg Max	Zadocks 32 + Zadocks 39	3 + 3	05-Nov
5	Fertideg Max	Zadocks 39	2	05-Nov
6	Fertideg Max	Zadocks 32 + Zadocks 39	5 + 5	14-Oct
	Fertideg Max + Fosfito de potasio	Zadocks 39	5 + 0,5	05-Nov
7	Fertideg Max	Zadocks 32 + Zadocks 39	5 + 5	14-Oct
	Fertideg Max + Tebuconazole + Carbendazim	Zadocks 39	5 + 0,45 + 0,4	05-Nov
8	Fertideg Max + Sulfadeg	Zadocks 32 + Zadocks 39	5 + 5	14-Oct
	Fertideg Max + Sulfadeg + Tebuconazole + Carbendazim	Zadocks 39	5 + 5 + 0,45 + 0,4	05-Nov

El ensayo fue sembrado el día 18 de julio, con una sembradora Crucianelli de siembra directa, con 27 líneas a 17,5 cm. La fertilización a la siembra se realizó agregando 90 kg ha⁻¹ de ProterraQ (14-34-0-8) incorporado en banda y 145 kg ha⁻¹ de Urea (0-46-0) que se aplicaron al voleo. El antecesor fue soja de primera, y el cultivar sembrado fue ADM Cronox.

Las evaluaciones de las enfermedades realizadas 20 días después de las aplicación en Zadocks 39 en los diferentes tratamientos consistieron en la determinación del área foliar afectada por las enfermedades foliares mediante estimación visual a campo y expresada como porcentaje de lesión cubierta por la enfermedad en hoja bandera (HB), hoja bandera menos uno (HB-1) y hoja bandera menos dos (HB-2). Una semana antes de la cosecha se estimó el área foliar verde remanente.

Las aplicaciones del fungicida fueron realizadas con mochila manual de presión constante. La misma contaba con un botallón aplicador de 200 cm provisto de 4 picos a 50 cm y pastillas de cono hueco 80015. En madurez de cosecha se recolectó una muestra de 3m².

Resultados y discusión

A) Características climáticas de la campaña

Las precipitaciones fueron escasas hasta el mes de setiembre, esto sumado a la reducida reserva inicial configuró un cuadro de estrés hídrico hacia octubre, cuando el cultivo incrementa su evapotranspiración por efecto de temperatura y mayor cobertura del suelo (Figura 1), limitando en forma leve a moderada los rendimientos.

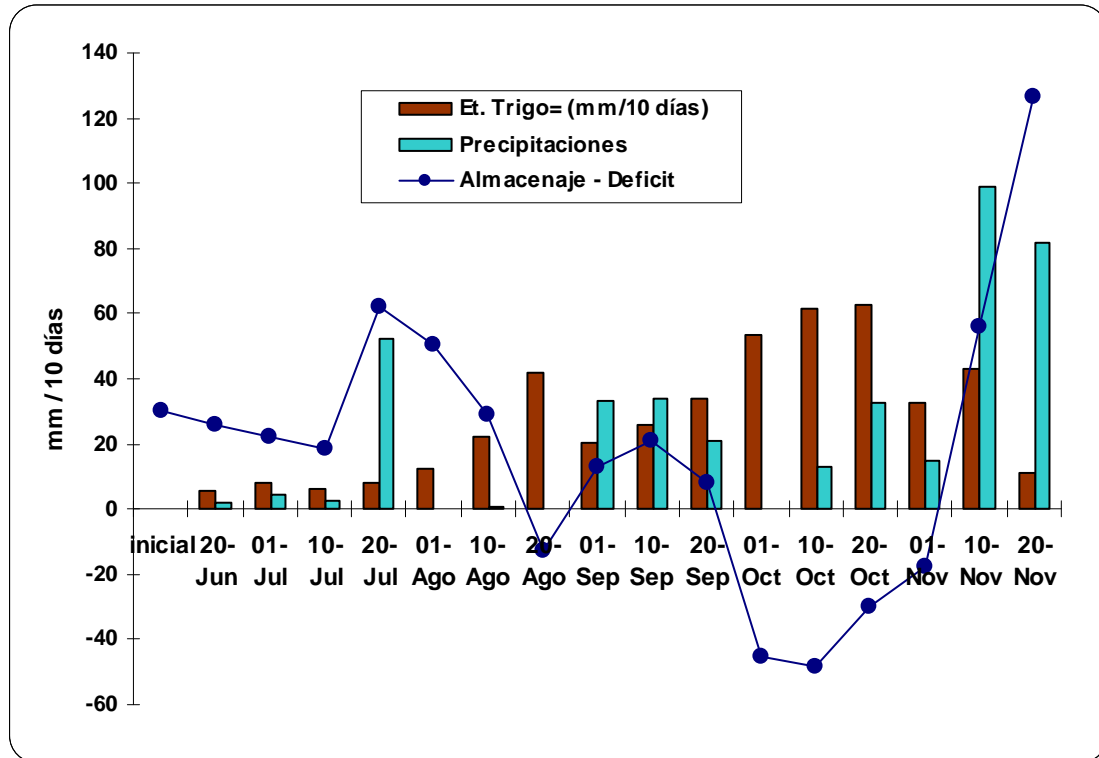


Figura 1: Evapotranspiración, precipitaciones y balance hídrico, expresados como lámina de agua útil (valores positivos) o déficit de evapotranspiración (valores negativos). Valores acumulados cada 10 días en mm. Lámina de agua útil inicial 30 mm. Déficit acumulado en el ciclo 154 mm. Pergamino, año 2009.

El cociente fototermal (Q) (Fisher, 1985) representa la relación existente entre la radiación efectiva diaria en superficie y la temperatura media diaria, y es una medida del potencial de crecimiento por unidad de tiempo térmico de desarrollo. Es decir, daría una medida del potencial de rendimiento en ausencia de limitaciones hídricas, nutricionales y de sanidad. Los valores para 2009 fueron los más favorables de los últimos 5 años (Tabla 2). Las limitantes a la productividad en esta campaña excluyen la falta de potencialidad ambiental (Figura 2), y deberían buscarse en carencia de recursos como agua o nutrientes.

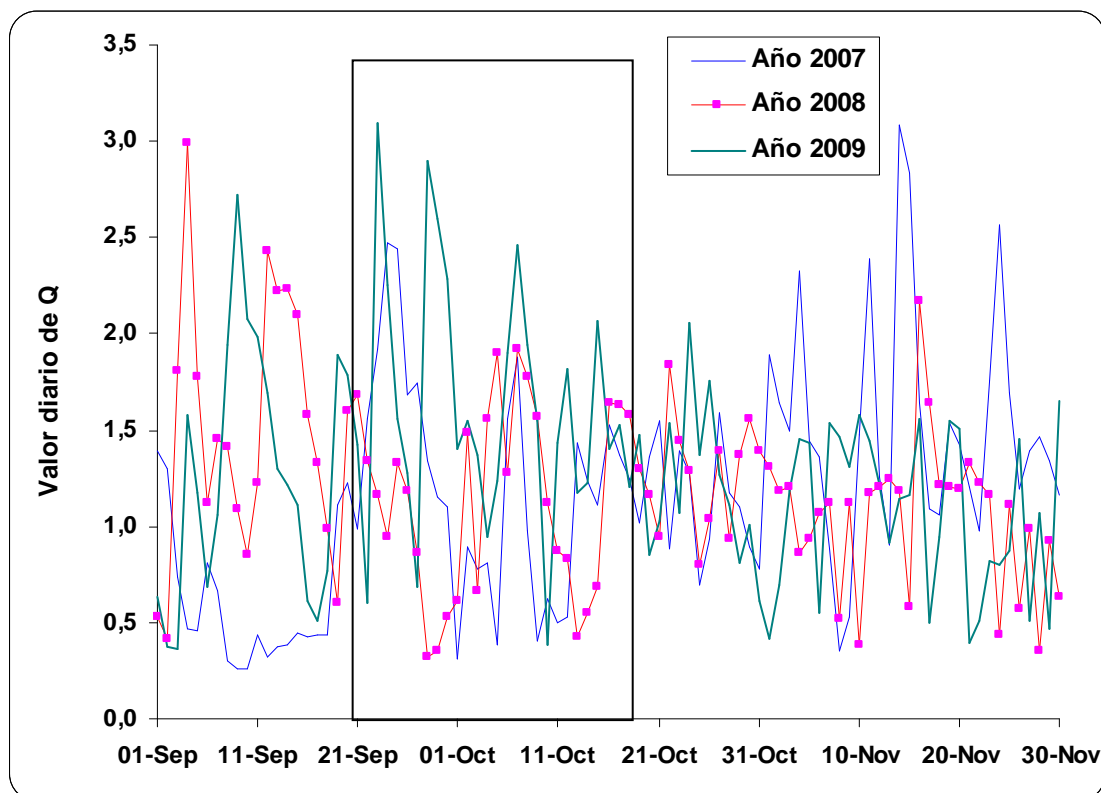


Figura 2: Coeficiente fototermal (Q) durante el ciclo de cultivo de trigo. La etapa abarcada por el rectángulo representa el período crítico para la definición del rendimiento. Pergamino, Año 2009.

Tabla 2: Insolación efectiva (hs), Temperatura media ($^{\circ}\text{C}$) y Cociente fototermal Q (T base 0°C) para el período de 15 de setiembre al 15 de Octubre en la localidad de Pergamino durante los años 2005 a 2009.

Condiciones ambientales	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
Insolación Efectiva media (hs)	7,2	7,1	5,9	6,9	8,3
T media del período $^{\circ}\text{C}$	15,1	17,1	15,0	16,4	13,4
Cociente fototermal (Q) ($\text{Mj m}^{-2} \text{ día}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	1,24	1,10	1,12	1,10	1,56

B) Evaluación de enfermedades

A partir de encañazón se detectaron las primeras pústulas de roya de la hoja, llegando a alcanzar en el estadio de HB niveles entre moderados a altos, en cuanto a mancha amarilla y septoriosis de la hoja los niveles fueron entre leves a moderados.

Los mejores controles se observaron en las parcelas con aplicación de fungicidas tanto para roya de la hoja como para mancha amarilla, presentando menores niveles de severidad en HB y HB-1. El tratamiento con aplicación de fosfito de potasio presentó niveles de severidad levemente inferiores al testigo. La duración del área foliar verde fue mayor en los tratamientos con aplicación de fungicidas (Tabla 2).

Tabla 2: Evaluación de roya de la hoja y mancha amarilla 20 días después de la aplicación de fertilizantes y fungicidas foliares

Tratamiento	Roya de la hoja (Severidad %)		Mancha amarilla (Severidad %)		Área foliar verde remanente (%)
	HB	HB-1	HB	HB-1	
	T1	20	10	15	
T2	20	10	15	30	10
T3	20	10	15	30	10
T4	20	10	15	30	10
T5	20	10	15	30	10
T6	15	10	15	20	10
T7	10	5	10	20	30
T8	10	10	15	20	30

B) Rendimientos del cultivo

Las diferencias entre los tratamientos no fueron estadísticamente significativas ($p = 0,768$, $CV = 13,85$), aunque se observaron respuestas agronómicas en los rendimientos que podrían ser destacadas. El tratamiento con doble aplicación de Fertideg max, fue el de mayor diferencia respecto al testigos sin tratar 639 kg/ha, ver (tabla 3) también se destacó con diferencias el tratamiento ocho (8,7 %) de aumento de rendimiento con aplicaciones de fertilizantes foliares mas fungicidas en hoja bandera respecto del testigo. (Fig. 3)

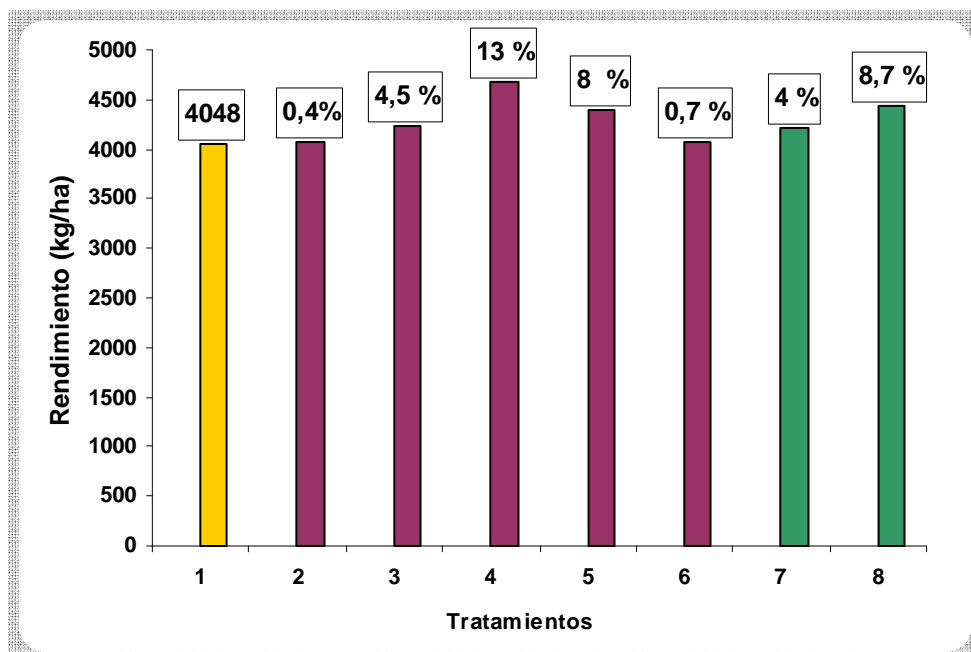


Figura 3: Respuesta en % de rendimiento de trigo producto de la aplicación de fertilizantes foliares y fungicidas en diferentes estadios del cultivo

Tabla 3: Rendimiento de trigo (kg ha^{-1}) y diferencia con el testigo absoluto (Kg. ha^{-1}) por la aplicación de fertilizantes foliares y fungicidas en diferentes estadios del cultivo

Tratamiento	Producto	Momento de aplicación	Dosis (lts/ha)	Rendimiento	Diferencia con el testigo
1	Testigo			4048	
2	Fertideg Max + Sulfadeg	Z 32 + Z 39	3 + 3	4065	16
3	Fertideg Max + Sulfadeg	Z 32 + Z 39	5 + 5	4239	191
4	Fertideg Max	Z 32 + Z 39	3 + 3	4687	639
5	Fertideg Max	Z 39	2	4397	348
6	Fertideg Max	Z 32 + Z 39	5 + 5	4077	29
	Fertideg Max + Fosfito de potasio	Z 39	5 + 0,5		
7	Fertideg Max	Z 32 + Z 39	5 + 5	4217	168
	Fertideg Max + Tebuconazole + Carbendazim	Z 39	5 + 0,45 + 0.4		
8	Fertideg Max + Sulfadeg	Z 32 + Z 39	5 + 5	4436	388
	Fertideg Max + Sulfadeg + Tebuconazole + Carbendazim	Z 39	5 + 5 + 0,45 + 0,4		

Conclusiones

Los niveles de las enfermedades foliares fueron moderados a altos, en los tratamientos aplicación de fungicidas presentaron en general menores niveles de severidad que el testigo, y además tuvieron una mayor duración del área foliar verde.

Todos los tratamientos superaron al testigo en rendimiento, aunque merece ser destacado el tratamiento cuatro, cinco dentro de los fertilizantes foliares y el ocho con aplicaciones conjuntas de fertilizante foliar mas fungicidas.