

Calidad del Trigo Harinero en la campiña andaluza

INTRODUCCIÓN

Los niveles de rendimiento de los trigos en Centroeuropa son inalcanzables en el área mediterránea, debido fundamentalmente a la escasez de agua. Por esta razón los agricultores de esta zona no deben buscar competir en productividad, sino que han de aprovechar la oportunidad única que les brinda el clima Mediterráneo para la producción de trigos de alta calidad. Además los trigos de calidad son deficitarios en la Unión Europea, por lo que el precio de referencia puede ser hasta el 20-30% superior al de los trigos corrientes. Sin embargo, la PAC actual ha propiciado que la ayuda suplementaria al trigo duro haya desplazado en Andalucía, en gran parte, a los trigos blandos. Estas ayudas han «hipnotizado» a muchos agricultores, que las persiguen como un fin y no como un medio, lo que hace que se pierda la iniciativa y el espíritu empresarial que debe gobernar la actividad agrícola. A la luz de estos datos puede ser cada día económicamente más atractivo para el agricultor producir trigos de fuerza.

La calidad del trigo viene dada por la interacción de numerosos factores. Los más importantes son el cultivar, el suelo, el clima y las técnicas de cultivo. El

Influencia del sistema de laboreo, rotación de cultivo y nitrógeno fertilizante



estudio de la influencia que ejercen estas variables sobre la productividad y calidad del trigo es determinante para aumentar el rendimiento económico.

Por: Luis López-Bellido*
y Rafael J. López-Bellido
Garrido**

En el presente artículo se analizan los efectos del sistema de laboreo, rotación de cultivo y dosis de nitrógeno fertilizante en la calidad del trigo harinero de Andalucía.

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento de campo se realizó en la campiña de Córdoba, en un bujeo (Vertisol) de secano. Los resultados corresponden a 6 años de estudio (1988-89 a 1990-91, 1993-94, 1995-96 y 1997-98) como parte de un experimento de larga duración iniciado en 1986. El diseño del experimento es de parcelas sub-subdivididas con cuatro repeticiones. La parcela principal fue el sistema de laboreo (no laboreo y laboreo convencional). La subparcela fue la rotación de cultivos, con cuatro rotaciones bianuales (trigo-girasol, trigo-garbanzos, trigo-habas y trigo-barbecho) y el monocultivo de trigo. Y la sub-subparcela correspondió a la dosis de nitrógeno fertilizante (50, 100 y 150 kg N/ha).

El nitrógeno fertilizante se aplicó únicamente al trigo, en forma de nitrato amónico. La mitad de la dosis respectiva fue aportada antes de la siembra, y el resto al comienzo del ahijado del trigo. Todos los años se efectuó una fertilización fosfatada, también en las parcelas de trigo, a la dosis de 100 de P/ha. El potasio disponible en el suelo

(*)Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes. Universidad de Córdoba.

(**)Departamento de Biología y Producción de los Vegetales. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura.

fue adecuado, por lo que no se fertilizó con este nutriente.

En los seis años de estudio se analizó el rendimiento de grano, el contenido de proteínas y los parámetros del alveógrafo (W, fuerza panadera; P/L, relación tenacidad-extensibilidad de la masa; G, índice de hinchamiento).

CONDICIONES CLIMÁTICAS

La lluvia varió considerablemente en los 6 años de estudio, con diferencias de casi 600 mm entre el año más lluvioso y el más seco. La precipitación media de la zona es de 584 mm (promedio de 30 años), por lo que se puede afirmar que en los años de estudio dos fueron secos, uno normal, dos lluviosos y uno muy lluvioso (Fig. 1). Los tres años más lluviosos se caracterizaron por concentrar alrededor del 67% de la lluvia en los meses de noviembre, diciembre y enero, siendo este porcentaje superior a 500 mm en los tres años. En los otros tres años y para el mismo periodo se registró el 26% de la lluvia total (alrededor de 124 mm). La temperatura media de máximas del mes de mayo (período en el que se produce la acumulación de proteínas en el grano) varió considerablemente en los tres últimos años de estudio (Fig. 1).

EFFECTO DEL AÑO

Los dos años caracterizados como lluviosos (1989-90 y 1995-96) fueron los de mayor rendimiento; mientras que el año menos productivo correspondió al año muy lluvioso (1996-97). Ello pone de manifiesto el efecto que tiene para el trigo el exceso de lluvia invernal en un Vertisol (Fig 1 y 2). El contenido de proteínas varió significativamente entre años, aunque no estuvo correlacionado negativamente con el rendimiento como algunos autores han destacado (Haunold et al., 1962; Pearman et al., 1978; Halloran, 1981)(Fig. 2). La precipitación de mayo tuvo una fuerte influencia en el contenido de proteínas, que fue máximo con 80 mm de lluvia (Fig. 3). También la media de temperaturas máximas de mayo afectó al contenido de proteínas, que tuvo un valor máximo cuando dicha temperatura fue próxima a los 26°C (Fig. 3). Los parámetros del alveógrafo variaron significativamente con los años (Fig. 2). La fuerza panadera (W) aumentó con el contenido de proteínas (Fig. 4). El índice de hinchamiento fue mayor en los

años que más equilibrada fue la relación tenacidad-extensibilidad (P/L) (Fig. 2).

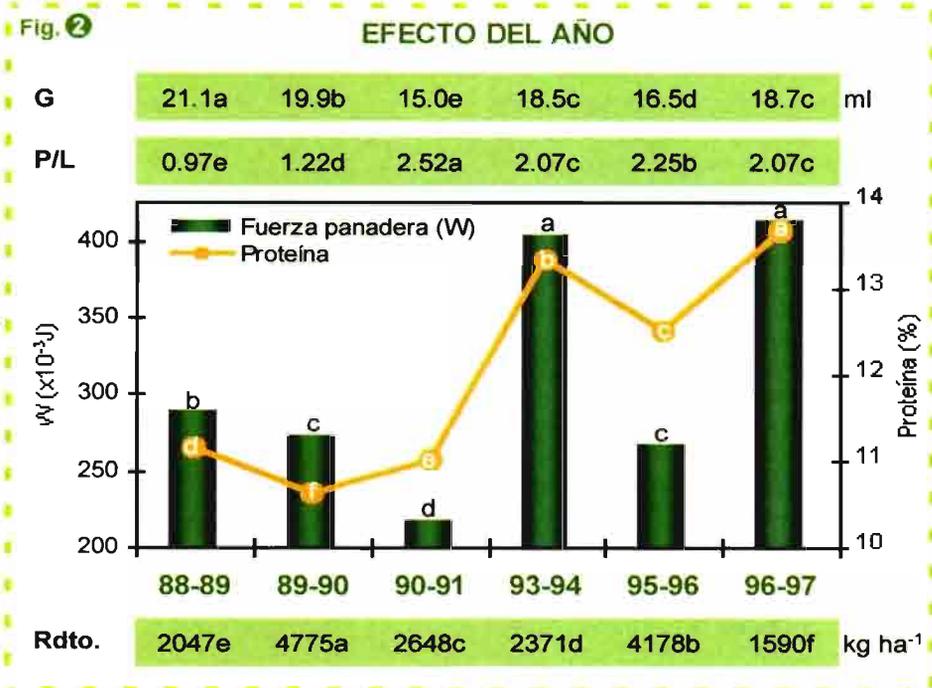
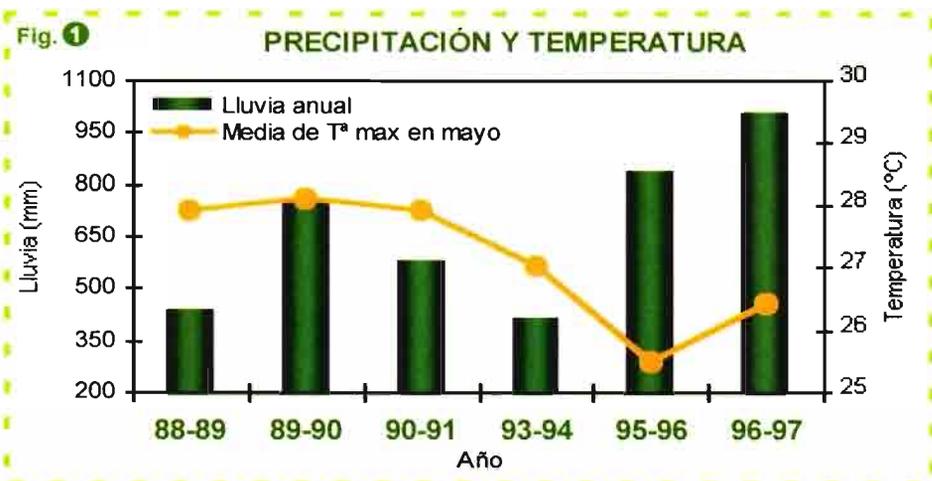
EFFECTO DEL SISTEMA DE LABOREO

El rendimiento de grano, el contenido de proteínas y la fuerza panadera (W) del trigo fueron significativamente mayores en el laboreo convencional. López-Bellido et al. (2000) también han resaltado el mayor rendimiento del laboreo convencional frente al no laboreo en el mismo experimento para

convencional puede ser atribuido a un mayor contenido de nitratos del suelo en éste frente al no laboreo (López-Bellido et al., 1996). No existieron diferencias entre los dos sistemas de laboreo para la relación tenacidad-extensibilidad (P/L), mientras que el índice de hinchamiento (G) fue mayor en el no laboreo (Fig. 5).

EFFECTO DE LA ROTACIÓN DE CULTIVO

El trigo alcanzó mayor rendimiento

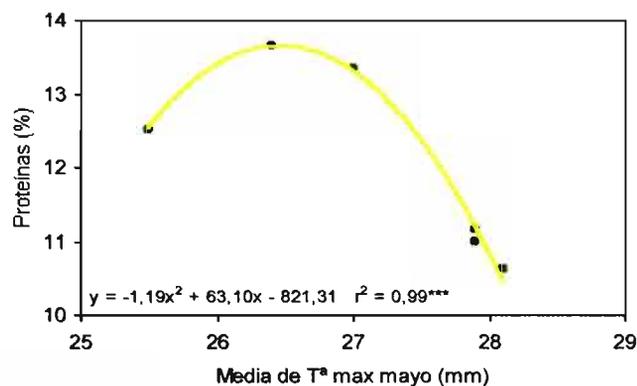
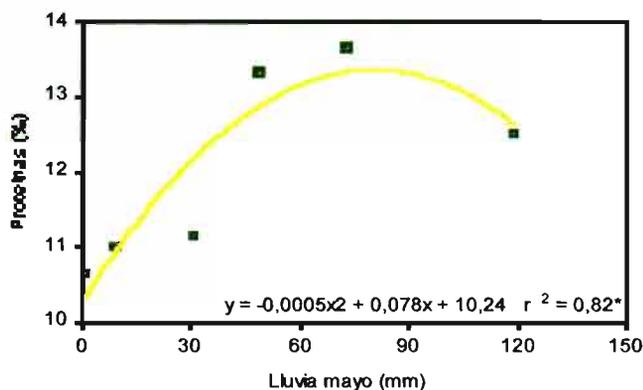


Letras diferentes indican diferencias significativas al 95%.

un periodo de 11 años. El mayor contenido de proteínas, y en consecuencia la mayor fuerza panadera, del laboreo

en la rotación trigo-habas, seguido de trigo-barbecho, trigo-garbanzos y trigo-girasol, no existiendo diferencias

Fig. 3 RELACIÓN ENTRE CONTENIDO DE PROTEÍNAS-LLUVIA DE MAYO Y CONTENIDO DE PROTEÍNAS-MEDIA DE TEMPERATURAS MÁXIMAS DE MAYO



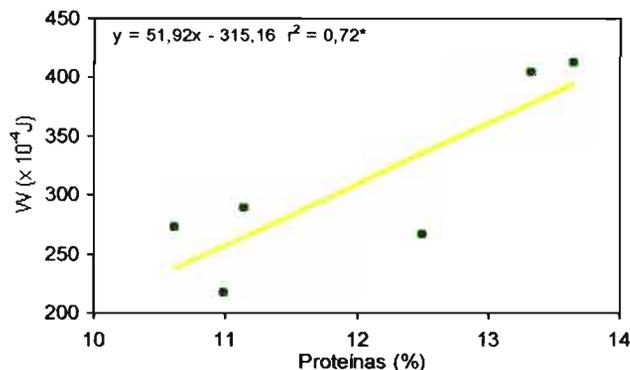
*, **, *** significativo al 95, 99 y 99.9% de probabilidad respectivamente.

significativas entre las dos últimas. El monocultivo de trigo fue el de menor rendimiento, diferenciándose significativamente de todas las rotaciones (Fig. 6). Las rotaciones con leguminosas tuvieron un mayor efecto en el contenido de proteínas del trigo, la fuerza panadera (W) y el equilibrio de la relación tenacidad-extensibilidad (P/L) que el resto de rotaciones. El monocultivo de trigo tuvo un valor alto del contenido de proteínas debido a su menor rendimiento y por la mayor concentración de nitratos que se produce en estas parcelas como consecuencia de la aplicación anual del nitrógeno fertilizante; sin embargo el valor del índice de hinchamiento (G) fue el más bajo y el desequilibrio de la relación tenacidad-extensibilidad (P/L) el mayor. El trigo en la rotación trigo-girasol fue el de menor contenido de proteínas por la eficiencia del girasol en aprovechar el nitrógeno fertilizante aplicado al trigo (Fig. 6).

EFEECTO DE LA DOSIS DE NITRÓGENO FERTILIZANTE

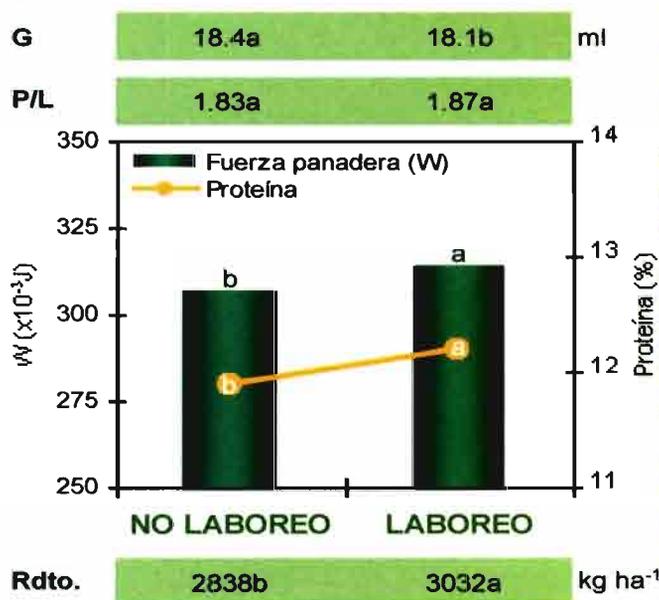
No hubo respuesta del rendimiento de trigo a la dosis de 150 kg N/ha (Fig.

Fig. 4 RELACIÓN ENTRE EL CONTENIDO DE PROTEÍNAS Y LA FUERZA PANADERA (W)



*, **, *** significativo al 95, 99 y 99.9% de probabilidad respectivamente.

Fig. 5 EFECTO DEL SISTEMA DE LABOREO



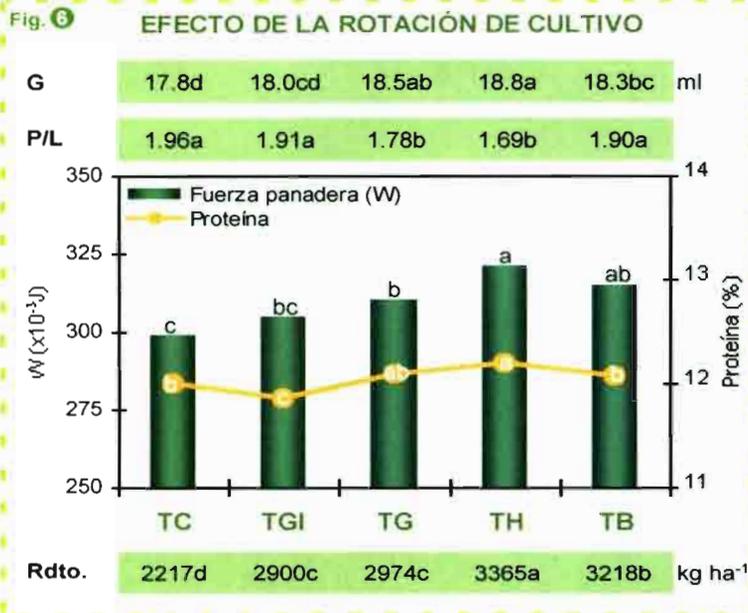
Letras diferentes indican diferencias significativas al 95%

7). El contenido de proteínas, la fuerza panadera (W) y el índice de hinchamiento (G) aumentaron significativamente con la dosis de nitrógeno; mientras que la relación tenacidad-extensibilidad (P/L) se desequilibró con el aumento de la dosis de fertilizante (Fig. 7). Sólo desde el punto de vista de la mejora de la calidad panadera del trigo parece justificada la aplicación de la dosis de 150 kg N/ha, ya que no existe un aumento del rendimiento y si una mejora de los parámetros relacionados con la calidad (López-Bellido et al, 1998).

CONCLUSIONES

Las condiciones climáticas de los años de estudio han tenido una fuerte

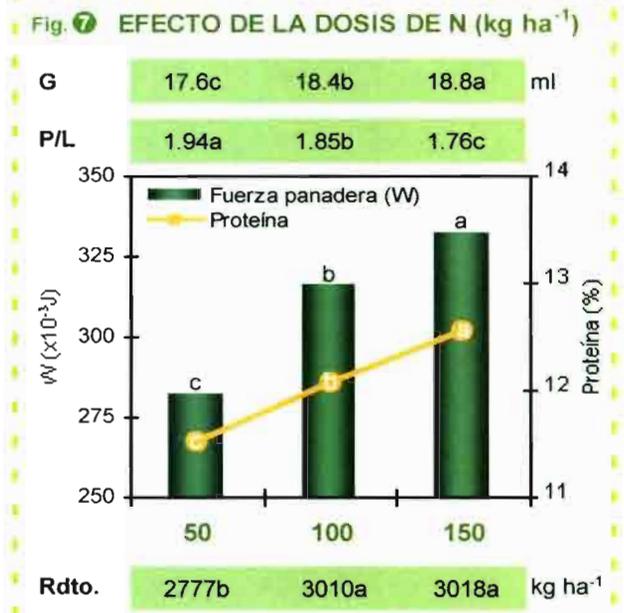
influencia en el rendimiento y la calidad harinera del trigo. El rendimiento del trigo es perjudicado por el exceso de lluvia invernal, mientras que un nivel de lluvia en el mes de mayo próximo 80 mm maximiza el contenido de proteínas del grano en los Vertisoles de la campiña del Guadalquivir. Igualmente la media de temperaturas máximas en el mes de mayo ha sido un factor clave en el aumento del contenido de proteínas, que fue máximo cuando dicha temperatura se sitúa entre 26 y 27°C. Es evidente que el agricultor no puede influir en las condiciones climáticas del secano, aunque indirectamente puede actuar en el período crítico de llenado del grano utilizando cultivares cuyo ci-



Letras diferentes indican diferencias significativas al 95%.
TC, trigo continuo; TGI, trigo-girasol; TG, trigo-garbanzos; TH, trigo-habas; TB, trigo-barbecho

clo se adapte a las condiciones climáticas de cada zona. El efecto del cultivo precedente es un factor determinante en la calidad del trigo (contenido de

proteínas, fuerza panadera, etc), destacando las rotaciones que incluyen leguminosas. La dosis de nitrógeno fertilizante mejora sustancialmente la cali-



Letras diferentes indican diferencias significativas al 95%

dad de la harina del trigo, por el aumento del contenido de proteínas y la mejora de los parámetros del alveógrafo.

ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA 1881



ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA,
 procedente de aceitunas cultivadas con técnicas de
PRODUCCIÓN INTEGRADA
 (Reglamento Específico, Orden de 12-8-97, de la
 Consejería de Agricultura y Pesca, B.O.J.A.
 nº 100 de 28-8-97).

SAT 1941 "SANTA TERESA"
 Ctra. Lantejuela, 1 (Apto. 27)
 41640-OSUNA (Sevilla)
 Teléf.: 954 81 09 50
 Fax: 954 81 22 20
 E-mail: ove 1881@teleline.es
 http://www.1881.es