

NOTA

MODIFICACION DE LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO, EL RENDIMIENTO Y EL PORCENTAJE DE PROTEINAS EN TRIGO PAN POR LA APLICACION DE UREA POR VIA FOLIAR Y RADICAL

D. O. CALDIZ (*) y S.J. SARANDON (**)

(*) *Instituto de Fisiología Vegetal*, (**) *Cátedra de Cerealicultura, Facultad de Agronomía, UNLP. CC 31, 1900 La Plata, Argentina.*

Recibido: 19 de Octubre de 1989. Aceptado: 30 de diciembre de 1989.

Uno de los objetivos en la producción de los cultivos es la obtención de altos rendimientos unitarios. En el trigo este objetivo se ha cumplimentado, parcialmente, con la incorporación de cultivares de germoplasma mexicano (Hanson et al., 1985), con una mayor eficiencia en la partición de la materia seca (Austin et al., 1980; Bhatia y Mitra, 1982).

En la Argentina, la incorporación de éste germoplasma en los cultivares comerciales trajo aparejado, en algunos casos, una disminución en el porcentaje de proteínas del grano (Tombetta et al., 1983). Una de las razones que determinan éste tipo de comportamiento es el mayor requerimiento de nutrientes que poseen estos cultivares con alto potencial de rendimientos (Bhatia y Mitra, 1982). De todos modos, se ha demostrado que no siempre la aplicación de fertilizantes a la siembra incrementa el porcentaje de proteínas en el grano, particularmente en el caso del nitrógeno (Tombetta et al., 1983; Sarandón y Caldiz, 1987).

Es por eso que se han desarrollado técnicas de fertilización tardía, de manera tal que el nitrógeno se encuentre disponible para el cultivo durante el período crítico del llenado del grano (Sadaphal y Das, 1966). Las aplicaciones tardías de N, en forma granular, son altamente dependientes de las condiciones de ambiente en ese momento, particularmente el contenido de humedad del suelo, que resulta determinante en el proceso de mineralización y absorción del nitrógeno (Donahue et al, 1981). Una de las alternativas disponibles para resolver éste problema es la aplicación de nitrógeno por vía foliar (Finney et al.

1957; Sadaphal y Das, 1966; Sarandón et al., 1986). Sin embargo, no existe coincidencia sobre los resultados que se obtienen ante la aplicación de urea foliar, en cuanto al incremento del porcentaje de proteína del grano (Puricelli et al., 1979; Tombetta et al, 1986; Sarandón et al, 1986). De estas consideraciones, surge que es conveniente estudiar los efectos que pueden producir las aplicaciones tardías de nitrógeno por vía foliar, a fin de permitir una mejor toma de decisiones en el uso de este recurso, optimizando la eficiencia del mismo.

Con éste objetivo se condujo un ensayo durante la campaña 1986 en un lote de baja fertilidad del campo "La Tachita", de la localidad de Bme. Bavio, en la subregión II sur. Se utilizó el cultivar de germoplasma mexicano Buck Pucará, sembrado a una densidad de 300 pl/m². El 14 de Octubre de 1986 (estado 31 de la escala de Zadoks et al, 1974) se realizó una aplicación de urea a razón de 15, 30 y 45 kg/ha, por vía foliar (F) y radical (R), sobre parcelas de 7 surcos de 5,50 m. de largo, con cuatro repeticiones. Estas parcelas se marcaron en un lote sembrado por el productor y las calles entre los bloques se delimitaron utilizando glifosato, aplicado con una "guadaña química" a razón de 5 l/ha. La aplicación foliar se realizó con una multipulverizadora Agvac, de ultra bajo volumen, manteniendo constante la concentración de urea al 12%, que en experiencias previas demostró no ser fitotóxica (Sarandón et al, 1986). La aplicación se realizó en ausencia de viento, por lo tanto no hubo deriva. A madurez, sobre los 5 surcos centrales y descar-

(*) Miembros de la Carrera del Investigador Científico del CONICET y (**) de la CIC de la Provincia de Buenos Aires respectivamente.

tando las cabeceras, se cosecharon 3 fracciones de 0,5 m. lineales por parcela y sobre ese material se determinó la producción de biomasa total, los componentes del rendimiento, el rendimiento y el porcentaje de nitrógeno del grano por microkjeldahl.

La alta variabilidad del ensayo determinó que muchos de los incrementos logrados por la

fertilización no difirieran estadísticamente del testigo sin fertilizar, pero de todos modos produjeron diferencias lo suficientemente importante como para no ser consideradas. Tal el caso del número de espigas/m², el número de granos/espiga y el número de granos/m², independientemente de la dosis y la forma de aplicación del fertilizante (Tabla 1).

Tabla 1. Efectos de la aplicación de urea por vía Foliar (F) y radical (R) sobre los componentes del rendimiento en el cv. B. Pucará, Bme. Bavio, 1986.

Effects of urea applied to the soil (R) or foliage (F) upon yield components in cv. B. Pucará, Bme. Bavio (1986).

Trat.	Espigas/ m ² .	Peso de espiga (g)	Núm. espiguillas fert/espiga	Núm. granos/ espiguilla	Núm. granos/ m ²	Núm. granos/ espiga	PMG
Testigo	302 a	0,73 b	11 b	1,73 c	5629 a	19 b	27,00 a
R 15	398 a	0,91 ab	12 a	1,84 bc	8944 a	22 ab	27,51 a
R 30	370 a	0,89 b	12 a	1,82 bc	7995 a	22 ab	28,82 a
R 45	383 a	1,07 a	13 a	2,01 a	9754 a	25 a	30,16 a
F 15	327 a	0,97 a	12 a	1,90 ab	7695 a	24 a	29,32 a
F 30	340 a	0,96 a	12 a	1,94 ab	8009 a	23 a	28,99 a
F 45	316 a	0,98 a	12 a	1,87 b	7149 a	23 a	29,00 a
cv (%)	16,92	8,95	5,40	2,85	18,52	6,14	4,80

Los valores seguidos por letras en común no difieren entre sí (P: 0,05).

El rendimiento fue prácticamente el doble con F15 en relación al testigo, en cuanto al resto de los tratamientos si bien aumentaron el rendimiento no lo hicieron en forma significativa, dada la gran variabilidad del ensayo (Tabla 2). Puricelli et al. (1979), Sarandón et al. (1986) y Tombetta et al. (1986) tampoco encontraron aumentos en el rendimiento por la aplicación de nitrógeno por vía foliar en forma tardía. En éste trabajo, hubo aumentos de rendimiento por las aplicaciones R

y F, independientemente de la dosis. Por otra parte, Finney et al., (1957) y Sadaphal y Das (1966) también encontraron aumentos en el rendimiento por aplicaciones foliares, pero cuando estas se realizaban en etapas anteriores del cultivo.

En cuanto al porcentaje de proteínas en el grano, independientemente del tratamiento, éste fue incrementado significativamente en relación al testigo, destacándose el tratamiento R45, que

lo incrementó en un 15%. Sarandón et al, (1986) también encontraron una mejora en el valor de proteínas en el grano ante la aplicación foliar de nitrógeno, en tanto que los resultados de Puricelli et al. (1979) y de Tombetta et al. (1986) difirieron de estos, no encontrando, los autores, aumentos en el porcentaje de proteínas.

Los resultados obtenidos en éste trabajo indican que en condiciones de muy baja fertilidad,

como en las que se condujo esta experiencia, las aplicaciones de nitrógeno al estado (31) pueden resultar en una mejora, tanto en cuanto al rendimiento como al porcentaje de proteínas en el grano, independientemente de la dosis y la forma de aplicación. Por otra parte, de acuerdo a la tendencia de algunos resultados, parece de interés estudiar los efectos de la aplicación del nitrógeno por diferentes vías en distintos cultivares.

Tabla 2. Efectos de la aplicación de urea por vía Foliar (F) y radical (R) sobre la producción de biomasa, el rendimiento, el IC y el porcentaje de proteínas en el grano. cv. B. Pucará, Bme. Bavio, 1986.

Effects of urea applied to the soil (R) or foliage (F) upon biomass production, yield components, harvest index and grain protein percentage.

Trat.	Rendimiento Kg./Ha.	Biomasa Kg./Ha.	IC	% de proteínas en el grano
Testigo	1514 b	3907 b	0,39 a	9,72 c
R 15	2487 ab	7176 a	0,34 a	10,45 b
R 30	2487 ab	6380 ab	0,36 a	10,60 b
R 45	2304 ab	7667 a	0,39 a	11,15 a
F 15	2943 a	5880 ab	0,38 a	10,39 b
F 30	2259 ab	6417 ab	0,36 a	10,58 b
F 45	2326 ab	6185 ab	0,34 a	10,71 b
cv (%)	20,93	17,52	10,35	1,29

Los valores seguidos por letras en común no difieren entre sí (P: 0,05).

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. J. Batiz por permitirnos realizar éste ensayo en "La Tachita" y al Ing. Agr. C. Della

Croce y al Sr. E. Vera por la valiosa asistencia técnica prestada.

Este trabajo forma parte del PID 3017700/85, CONICET. Director: E.R. Montaldi.

BIBLIOGRAFIA

- Austin, R.B., J. Bingham, R.D. Blackwell, L.T. Evans, M.A. Ford, C.L. Morgan and M. Taylor. Genetic improvements in winter wheat since 1900 and associated physiological changes. *J. Agric. Sci. Cambridge* 94: 675-689 (1980).
- Bhatia, C.R. and R. Mitra. Bio-energetic and energy constraints in increasing wheat yields. En: *Genetics and Wheat Improvement*. Ed. A.K. Gupta. Oxford and I.B.H. Publishing Co. New Delhi. 11-19 (1982).
- Donahue, R.L., R.W. Miller y J.C. Shickwma. Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. Ed. Prentice Hall International. 624 p. (1981).
- Finney, K.J., J.W. Meyer, F.W. Smith and H.C. Freyer. Effect of foliar spraying of Pawnee wheat with urea solutions on yield, protein content and protein quality. *Agron. J.* 49: 341-347 (1957).
- Hanson, H., N.E. Bourlag y R.G. Anderson. Trigo en el Tercer Mundo. CIMMYT, México. 166 p. (1985).
- Puricelli, C.A., E. Weir, E.E. Tombetta, J.A. Viale, A.I. Ilegasa y B.M. de Mir. Fertilización foliar en trigo. *Inf. Téc.* 98 EERA INTA Marcos Juárez, Argentina, 9 p. (1979).
- Sadaphal, M.N. and N.B. Das. Effect of spraying urea on winter wheat, *Triticum aestivum* L. *Agron. J.* 58: 137-141 (1966).
- Sarandón, S.J. y D.O. Caldíz. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre la acumulación y partición del nitrógeno en dos cultivares de *Triticum aestivum* L. *Rev. Fac. Agron. La Plata* 63: 35-45 (1987).
- Sarandón, S.J., María C. Gianibelli, H.O. Chidichimo, H.O. Arriaga y C. Favoretti. Fertilización foliar en trigo (*T. aestivum* L.): Efecto de la dosis y el momento de aplicación sobre el rendimiento y sus componentes, el porcentaje de proteínas y la calidad del grano. *Actas 1er. Congreso Nacional de Trigo*. Pergamino, Argentina. Tomo II. 242-258 (1986).
- Tombetta, E.E., J.A. Viale, M.C. Redondo, P. Novello, A. Bonel, A. Legasa y C.A. Senigagliaesi. Influencia de la fertilización en la calidad comercial e industrial del trigo. XI Certamen Bolsa de Comercio de Rosario, Argentina: *Ciencia y Tecnología del Trigo. Su mejoramiento, producción, calidad industrial, comercialización e industrialización*. (1983).
- Tombetta, E.E., M.B. Cuniberti y M.B. Formica. Resultado de la fertilización nitrogenada tardía sobre la calidad comercial e industrial del trigo pan. *Actas 1er. Congreso Nacional de Trigo*. Pergamino, Argentina. Tomo II. 205-214 (1986).
- Zadoks, J.C., T.T. Chang and C.F. Konzak. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14: 415-421 (1974).