

# ALTURA DE PLANTA Y RENDIMIENTO EN TRIGO<sup>1</sup>

## Plant height and yield on wheat

René Cortázar S.<sup>2</sup>

### SUMMARY

Several hundreds wheat varieties and lines are studied every year at La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago), in yield trials with four replications, and five check varieties.

Plant height and yield were determined for each variety, and the effect of height on yield was studied, in 323 and 687 bread wheats, and in 303 and 322 durum wheats, in 1987 and 1988, respectively.

The bread wheats were grouped in three classes, according to height: a) between 75 and 90; b) between 91 and 105; c) between 106 and 121 cm tall; and the durum wheats were grouped in the following classes: a) between 75 and 90; b) between 91 and 100; c) between 101 and 120 cm tall.

The average yield determined for each group (expressed in percentage of the tests) were; for bread wheat, in 1987: a) 88.1%, b) 91.7, and c) 96.3; and in 1988: a) 86.7%, b) 90.9, and c) 95.2; for the durum wheats, in 1987: a) 91.1%, b) 94.4, and c) 99.2; and in 1988; a) 90.3%, b) 95.0, and c) 99.0.

In all the cases, there was a significant increase in yield with plant height. On the other hand, it must be considered that taller wheats are more prone to lodging so probably the wheats in groups c) are not agronomically the best.

### INTRODUCCION

En los últimos 30 años, la producción del trigo en el mundo ha aumentado anualmente en un 3,4%. Este aumento se ha debido al uso de mejores tecnologías, tales como fertilizantes, herbicidas y control de enfermedades e insectos. Sin embargo, los aumentos más dramáticos en producción, en la mayor parte de los casos, sólo fueron posible con el uso de las nuevas variedades semi-enanas (Gale y Youssefian, 1985).

Las variedades semi-enanas tienen mejor caña y menor tendencia a tenderse. La tendadura dificulta la cosecha, reduce el rendimiento y, en condiciones húmedas, aumenta la germinación del grano en las espigas, haciéndolo inusable en la fabricación de pan.

Aunque existen varias alternativas para mejorar la resistencia a la tendadura, la mayor parte de los genetistas mejoradores de trigo han elegido el reducir la altura empleando genes de enanismo (Gale y Youssefian, 1985). Los genes de enanismo más usados en los programas de los Estados Unidos y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), provienen de la línea Norin 10-Brevor y son, también, los más usados en el Programa de Mejoramiento de Trigo para la Región Centro-Norte de Chile.

Numerosos estudios muestran que en las variedades semi-enanas, los genes Norin 10-Brevor aumentan el número de granos por espiga, el tamaño del grano y el número de macollas. Estos aumentos son más constantes en el caso de las variedades de trigo invernales (Gale y Youssefian, 1985).

En relación con las variedades semi-enanas, hay que señalar el gran impacto que han tenido en los aumentos de producción, porque han permitido el uso de fuertes dosis de fertilizantes, las que las variedades comunes no hubieran podido recibir sin tenderse.

<sup>1</sup>Recepción de originales: 3 de octubre de 1989.

Presentado en el XL Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Valparaíso, 1989.

Basado en los ensayos del Programa Trigo de la Est. Exp. La Platina (INIA).

<sup>2</sup>Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

En el Programa de Mejoramiento de Trigo en la Estación Experimental La Platina (INIA), todo el material lleva genes de enanismo, notándose, sin embargo, diferencias apreciables en la altura de las plantas.

En general, la experiencia obtenida a través del tiempo, muestra que al usar variedades que con una buena fertilización son de más de 1,1 m de altura, tienen problemas de tendadura.

Para poder determinar cuál sería el nivel de altura más conveniente para la zona, se consideró necesario analizar qué relación había entre altura y rendimiento.

### MATERIALES Y METODOS

Los datos analizados en este trabajo provienen de los ensayos de rendimiento de variedades que se efectuaron en la Estación Experimental La Platina en 1987 y 1988. Cada ensayo comprendió 25 variedades más 5 testigos. En trigos de pan se estudió 323 variedades de 1987 y 687 en 1988. En candeales, 303 en 1987 y 322 en 1988. Se usó una dosis de semilla de 160 kg/ha y se aplicó 90 unidades de N y 26 de P/ha, y los ensayos se mantuvieron libres de malezas usando herbicidas.

El diseño fue de bloques al azar, con cuatro repeticiones, en parcelas de 1,8 m<sup>2</sup>. Para efectos del presente estudio, se calculó el porcentaje de rendimiento de cada variedad en relación con el de los 5 testigos en cada ensayo. Se midió la altura en centímetros de todas las variedades.

En cada año, se agrupó las variedades de acuerdo con su altura, en tres clases. En los trigos de pan: a) plantas entre 75 y 90; b) entre 91 y 105; c) entre 106 y 121 cm. En los candeales: a) entre 75 y 90; b) entre 91 y 100; c) entre 101 y 120 cm.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Como una indicación del nivel de desarrollo de todas las variedades del ensayo, se puede mencionar que los rendimientos promedios fueron, en los

trigos de pan, 67,4 qq/ha en 1987 y 77,9 en 1988; en los candeales, 69,7 qq/ha en 1987 y 76,9 en 1988. Estas cifras señalan que hubo un buen manejo de los ensayos.

En el Cuadro 1, se presenta el rendimiento promedio (en porcentaje de los testigos) de las variedades agrupadas de acuerdo con su altura.

Como puede verse, tanto en los trigos de pan como candeales, el rendimiento aumentó a medida que aumenta la altura y, en todos los casos, las diferencias entre los grupos son estadísticamente significativas.

De acuerdo con estos resultados, las variedades de pan deberían ser de más de 105 cm de altura y las candeales, de más de 101 cm, esto porque, en promedio, estas variedades mostraron un mayor rendimiento de 10% en relación a las de menos de 90 cm. Resultados similares se obtuvieron en 1979, donde los trigos de pan con altura superior a 105 cm, rindieron en promedio 10% más que los de menos de 90 cm (Cortázar, 1981).

Lo anterior obliga a reestudiar la forma de abordar la selección en trigo. Hasta ahora, tomando en cuenta las condiciones de la agricultura en el llano regado, uno de los aspectos que tenía primera prioridad era la resistencia a la tendadura, por lo que se seleccionaban en general variedades que no superasen los 100 cm de altura, ya que las más altas presentaban serios problemas de tendadura. Incluso, para asegurar la posibilidad de usar mayores dosis de fertilizantes, se estaba seleccionando algunos materiales de menor altura, para lograr potenciales más altos de producción.

Tomando en cuenta estos resultados, parece conveniente explorar la posibilidad de desarrollar un programa para obtener trigos con caña mucho más fuerte que la actual, que permita juntar el mayor rendimiento de las variedades más altas, con una excelente resistencia a la tendadura. Se estima que, disponiendo de caña más fuerte, sería adecuada una altura de 110 cm.

Mientras no se dispongan de trigos con estas características, se estima que las variedades no deberían pasar de una altura de 100 cm.

**CUADRO 1. Rendimiento promedio (en porcentaje de los testigos) de variedades de trigo, en ensayos de la Estación Experimental La Platina (1987 y 1988), agrupadas según altura de planta**

**TABLE 1. Average yield (percent of the test cultivars) of wheats under trial, at La Platina Exp. Sta. (INIA, Santiago) grouped according to the height of plant, 1987 and 1988**

Altura en cm	Trigos de Pan			Trigos Candeales		
	75-90	91-105	106-121	75-90	91-100	101-120
Rendimiento, % de los testigos, 1987	88,1 b	91,7 c	96,3 a	91,1 c	94,4 b	99,1 a
Número de variedades	53	225	45	138	130	35
Rendimiento, % de los testigos, 1988	86,7 c	90,9 b	95,2 a	90,3 c	95,0 b	99,0 a
Número de variedades	130	497	60	145	142	35

Los tratamientos con diferentes letras en las líneas horizontales en los trigos de pan y en candeales son estadísticamente diferentes entre sí ( $P \leq 0,05$ ).

## RESUMEN

En la Estación Experimental La Platina (INIA), se estudian todos los años varios centenares de variedades y líneas de trigo, en ensayos de rendimiento con cuatro repeticiones, en que se colocan 5 variedades testigos. En 1987, se probaron 325 variedades de pan y 303 candeales, y en 1988, 687 de pan y 303 candeales.

Para estudiar en el material ensayado el efecto de la altura en los rendimientos, a cada variedad se le determinó su altura y rendimiento. Los trigos de pan se clasificaron en tres clases: a) entre 75 y 90; b) entre 91 y 105; y c) entre 106 y 121 cm. En los candeales, las clases fueron: a) entre 75 y 90; b) entre 91 y 100 y c) entre 101 y 120 cm.

Se determinó el rendimiento promedio de cada clase (expresado en porcentaje del rendimiento de los testigos), obteniéndose los siguientes resultados: trigos de pan: a) 88,1%, b) 91,7 y c) 96,3, en 1987; a) 86,7%, b) 90,9 y c) 95,2, en 1988; trigos candeales: a) 91,1%, b) 94,4 y c) 99,2 en 1987; a) 90,3%, b) 95,0 y c) 99,0, en 1988.

Como se puede observar, en todos los casos hubo aumento del rendimiento al aumentar la altura. Sin embargo, hay que considerar que cuanto más alto sea el trigo, más propenso es a tenderse, por lo que no es seguro que sean mejores los trigos con más de 106 cm (de pan) ó 99 cm (candeales).

## LITERATURA CITADA

- CORTAZAR S., RENE. 1981. Influencia de altura de planta, *Erysiphe graminis*, *Helminthosporium tritici-repentis* y carácter "hoja seca" en los rendimientos de líneas de trigo. Estación Experimental La Platina, 1979. Agricultura Técnica (Chile) 41 (4): 265-268.
- GALE M., D. and YOUSSEFIAN, S. 1985. Dwarfing genes in wheat. In: G.E. Russell (ed.). Progress in Plant Breeding. Butterworths and Co. University Press, Cambridge. p.: 1-35.