

# SELECCION EN TRIGO CANDEAL, PARA DISMINUIR EL AMARENGAMIENTO<sup>1</sup>

## Selection in durum wheats, to lower yellowberry

René Cortázar S.<sup>2</sup>

### SUMMARY

In plant breeding, it is fundamental to give the most adequate conditions to express the character to be studied. Yellowberry in durum wheats is an important defect and the environment has a great influence on it. In fact, nitrogen fertilizers diminish the proportion of yellowberry.

To better determine the genetic differences, with respect to this character, a nursery, with all the varieties and lines under yield trials, was sown at La Platina Exp. Sta. (INIA—Santiago), without nitrogen application. The percentage of yellowberry in this nursery was determined, as well as in the same varieties, in the yield trials with nitrogen.

The average for yellowberry in the plots without nitrogen was 40.1% and in the ones with nitrogen, 24.4%. A highly significant correlation ( $r = 0.47$ ) was found, between yellowberry percentages, with and without nitrogen. This shows that an important part of the differences between varieties is genetic.

In the check varieties, with no nitrogen, a rather large variation was observed, showing the great effect that small variations in the environment have in the percentage of yellowberry.

Una de las deficiencias más importantes en la calidad de los trigos candeales, es el amarengamiento del grano; es decir, en vez de ser vítreo, éste se presenta harinoso.

Los granos amarengados presentan una apariencia moteada, debido a áreas más claras en el endosperma y un bajo porcentaje de proteína (Moss 1968; Robinson, Cudney y Lehman, 1977 y 1979). Esto, en general, disminuye la cantidad y calidad molinera y panadera de los trigos (Moss, 1968) y, en el caso de los trigos candeales, disminuye la semolina obtenida (Arzani, 1972) y afecta la calidad de las pastas producidas.

Existen diferencias genéticas entre los cultivares, tanto de los trigos de pan como de los candeales, en relación con este defecto (Moss, 1968; Sallans y Simmonds, 1954; Robinson y otros, 1979). Además del

efecto del genotipo, varios factores ambientales influyen en la expresión de este carácter. En general, en los trigos regados se presenta en forma más intensa que en los de secano. (Sallans y Simmonds, 1954).

Al sembrar un grupo de variedades bajo idénticas condiciones ambientales, se observa que la proporción de granos amarengados es diferente entre ellas. Esta diferencia depende de las características genéticas de las variedades. Por otro lado, una determinada variedad sembrada en condiciones ambientales diferentes, presenta cambios importantes en la cantidad de granos marengos.

Como un ejemplo del efecto de la variedad y del ambiente en su expresión, en el Cuadro 1 se presentan los porcentajes de amarengamiento en los ensayos regionales de trigo candeal, en diferentes localidades de Chile, en el año 1985/86. Como puede verse, el promedio por localidad fluctuó ampliamente, entre 0,6% en La Serena y 25,6% en Ovalle, mostrando el efecto de la variación ambiental. Hay que señalar que en todos estos ensayos se usó la misma dosis de fertilizante: 90 u. de N y 60 u. de P. Al analizar el

<sup>1</sup> Recepción de originales: 20 de noviembre de 1985.

Trabajo presentado al XXXVI Congreso Anual de la Sociedad Agronómica de Chile. Valdivia, 1985.

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

**CUADRO 1. Porcentaje de amarengamiento en los ensayos regionales de trigos candeales. 1985/86****TABLE 1. Percentage of yellowberry grains in the regional durum wheat yield trials. 1985/86**

Variedad	Vallenar	La Serena	Ovalle	Illapel	La Platina	Hidango	San Fernando	Talca	Promedio
1	0	0	10	1	4	6	15	8	5,5
2	0	0	10	7	2	2	10	15	5,8
3	0	0	30	1	8	35	20	15	13,6
4	2	1	20	4	8	15	15	6	8,9
5	1	1	20	6	1	2	8	8	5,9
6	1	0	25	4	2	2	3	0	4,6
7	0	0	60	12	2	20	15	8	14,6
8	0	0	4	3	3	1	15	2	3,5
9	0	1	30	5	14	6	10	2	8,5
10	0	0	15	5	3	10	4	8	5,6
11	0	0	4	1	0	2	2	0	1,1
12	0	0	15	2	2	10	12	6	5,9
13	1	1	30	15	2	6	3	5	7,9
14	0	0	10	2	6	2	20	1	5,1
15	2	0	20	9	3	15	40	15	13,0
16	15	10	70	25	19	15	60	35	31,1
17	0	0	40	7	42	30	70	50	29,9
18	0	0	25	1	0	2	6	2	4,9
19	0	0	8	0	0	1	10	4	3,5
21	1	0	20	1	2	8	8	10	6,1
22	1	0	50	1	3	5	30	30	15,0
23	15	0	30	15	12	40	70	50	27,6
24	2	0	60	2	3	1	15	15	12,0
25	3	0	10	3	11	30	15	10	10,0
26	2	0	30	2	1	5	10	4	6,5
27	0	0	—	0	0	3	2	2	1,0
28	15	2	15	15	23	10	50	10	15,9
29	5	1	20	5	7	2	4	1	5,0
30	6	0	60	6	1	8	40	8	15,9
Promedio	2,4	0,6	25,6	5,5	6,2	10,1	20,1	11,4	10,1

comportamiento de las variedades, se puede observar que, en promedio de todas las localidades, el porcentaje fluctuó entre 1 y 31%, indicando diferencias genéticas, ya que todas estuvieron en los mismos ambientes.

Se ha podido comprobar que la aplicación de fertilizantes nitrogenados disminuye la cantidad de granos marengos, al compararla con la misma variedad con menos N (Robinson y otros, 1979; Sallans y Simmonds, 1954). Al suprimir la aplicación de N, en cualquier estado de desarrollo del trigo, se produce un aumento del amarengamiento y reducción del contenido de este elemento en el grano; trigos que recibieron todo el N junto con la siembra, tuvieron más granos marengos que los que recibieron la misma cantidad de N, distribuida en varias etapas de su desarrollo (Sallans y Simmonds, 1954).

Siendo un carácter que se expresa mejor en condiciones de bajo nivel de N, para el presente estudio se estimó conveniente sembrar todo el material en un terreno sin aplicaciones de este fertilizante, de manera de apreciar mejor las diferencias genéticas.

## MATERIALES Y METODOS

Las 314 variedades de trigo candeal del Programa Trigo de la Est. Exp. La Platina (INIA), provenientes de cruzamientos efectuados en el país o introducidos del extranjero, se sembraron en un potrero de la Estación, que estuvo con alfalfa los dos años anteriores. El análisis del suelo dio los siguientes valores: nitrógeno 10 ppm, muy bajo; fósforo 4 ppm, medio; potasio 84 ppm, medio; materia orgánica 2%; conductividad eléctrica 1 mmhos/cm; y pH 8.

De cada variedad se sembró una hilera de 2 m; como testigo se usaron las líneas 1 y 2 y la variedad Quilafén, colocando una de ellas cada ocho variedades en estudio. Se fertilizó con 60 u. de P/ha y no se aplicó N.

En otro terreno, con análisis de suelo similar al indicado, se sembraron, en 13 ensayos con cuatro repeticiones cada uno, las mismas 314 variedades y testigos, pero fertilizando con 60 u. de P y 90 u. de N, colocando la mitad de éste en la siembra y la mitad en la macolla.

En estos ensayos, se determinó porcentaje de granos amarengados, comparando cada variedad con una serie de muestras con diferentes porcentajes de estos granos. Se calculó la correlación entre los valores para cada variedad en el terreno sin N y en los ensayos fertilizados con N. Además, para determinar si había diferencias entre los promedios de parcelas con y sin N, se usó el valor de t, considerando que eran parcelas no pareadas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Uno de los problemas de la determinación del amarengamiento, es la gran variabilidad que presenta la misma variedad, aun bajo condiciones aparentemente iguales.

En este caso, se observó gran variabilidad en la misma variedad en diferentes repeticiones, a pesar que la siembra se hizo bajo condiciones similares. En la siembra con N (Cuadro 2), el porcentaje de granos amarengados varió entre 0 y 40, en dos casos, y entre 0 y 50; en el tercero. No hubo diferencias significativas ( $P = 0,05$ ) entre variedades.

En la siembra sin N (Cuadro 3), también se observó bastante variación dentro de la misma variedad, fluctuando: en la Línea 1, entre 10 y 70%; en la Línea 2, entre 10 y 80%; y en Quilafén, entre 10 y 40%. Sin embargo, en las líneas 1 y 2 el porcentaje promedio fue cercano al doble del de Quilafén y estas diferencias fueron altamente significativas.

### CUADRO 2. Porcentaje de granos amarengados que presentaron las variedades testigos, en terreno con N

TABLE 2. Percentage of grains with yellowberry, observed in the check varieties, in the trials fertilized with N

Ensayo	Línea 1	Línea 2	Quilafén	Total
1	10	10	40	60
2	0	50	10	60
3	30	30	20	80
4	30	20	30	80
5	10	50	0	60
6	40	20	30	90
7	20	30	10	60
8	20	20	20	60
9	10	0	20	30
10	1	40	0	41
11	0	30	20	50
12	20	40	10	70
13	10	20	10	40
Promedio	15,5	27,7	16,9	

No hubo diferencias significativas entre variedades, ( $P = 0,05$ )

Estos resultados permiten sacar dos conclusiones: a) que el amarengamiento es una característica muy influida por pequeñas variaciones en el medio ambiente, ya que todo el material se sembró en la misma fecha y bajo idénticas condiciones de manejo; y b) que la siembra sin fertilizantes nitrogenados permitió diferenciar las variedades entre sí, lo que no pudo hacerse con las mismas variedades, en la siembra fertilizada con N.

Al analizar el comportamiento de las 314 variedades, con y sin fertilizante nitrogenado, se pudo observar, en los dos casos, una gran variabilidad, siendo el promedio de amarengamiento de 24,38%, en las parcelas con N, y de 40,13%, en las sin N. Esta diferencia entre promedios fue significativa, según Prueba de t, al 1%.

### CUADRO 3. Porcentaje de granos amarengados que presentaron las variedades testigos, sin aplicación de fertilizantes nitrogenados

TABLE 3. Percentage of yellowberry grains on the checks varieties, without nitrogen fertilizers

Repetición	Línea 1	Línea 2	Quilafén	Total
1	60	80	20	160
2	60	80	30	170
3	30	50	30	110
4	70	60	20	150
5	60	50	20	130
6	40	10	30	80
7	50	50	30	130
8	40	60	10	110
9	10	60	20	90
10	40	50	20	110
11	40	30	40	110
12	40	60	40	140
13	50	20	20	90
Promedio	45	51	25**	

\*\*Significativamente mejor que las dos líneas ( $P = 0,01$ ).

Se calculó la correlación entre el amarengamiento de las variedades, con y sin nitrógeno, observándose un valor altamente significativo ( $r = 0,47$ ), demostrando que, a pesar de la gran influencia del medio ambiente en este carácter, se pudo determinar diferencias genéticas entre variedades.

La correlación entre el porcentaje de amarengamiento de las variedades testigos, con y sin fertilizante nitrogenado, fue de  $r = 0,002$  lo que indica que no existió asociación, como era esperado, ya que en estas variedades, las diferencias en el amarengamiento se debieron a diferencias ambientales.

Con los resultados obtenidos en este estudio, se puede concluir que, debido a la gran variabilidad mostrada por el carácter, aun bajo condiciones muy similares de

cultivo, para poder efectuar una selección efectiva, se debe sembrar el material sin usar fertilizantes nitrogenados y establecer varias repeticiones.

#### LITERATURA CITADA

---

ARZANI, S. 1972. Relación entre grano marengo y contenido de gluten en dos variedades de trigo candeal. *Simiente* 42: 7-9.

HERSON, J.F. and WAINES, G. 1983. Nitrogen metabolism and yellowberry of two bread wheat cultivars. *Crop Sci.* 23: 20-22.

MOSS, H.J. 1986. The pre-disposition to mottling of certain wheats. *Aust. J. Exp. Agric. and Anim. Husb.* 8: 85-88.

ROBINSON, F.E.; CUDNEY, D.; and LEHMAN, W.F. 1977. Yellowberry of wheat linked to protein content. *Calif. Agric.* 31: 16-17.

ROBINSON, F.E.; CUDNEY, D.; and LEHMAN, W.F. 1979. Nitrate fertilization, timing, irrigation, protein and yellowberry in Durum wheat. *Agron. J.* 71: 304-308.

SALLANS, B.J. and SIMMONDS, P.M. 1954. The influence of varieties and predisposing factors on the occurrence of yellowberry (starchiness) in wheat. *Can. J. Agric. Sci.* 34: 393-405.