Segregación del carácter "período vegetativo" en un cruzamiento entre dos cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.)[1]

Segregation of factors for "vegetative period" in a cross between a winter and a spring wheat cultivars

Mario Mellado Z.[2]

SUMMARY

Crosses between the winter wheat cultivar Manella and the spring wheat cultivar Antufen were performed at the Quilamapu Experiment Station (INIA), Chillán, from 1974 to 1979.

The vegetative period (time from seeding to heading) of the parents, the hybrids or original stock, and the first segregating generation (F2) were evaluated.

Results indicated that the vegetative period was affected by climatic conditions and that variances for the first segregating generation (F2) were significantly greater than for the F1 hybrids.

INTRODUCCION

En la última década se ha dado mucho énfasis al trabajo de mejoramiento genético del trigo a través de hibridaciones de genotipos invernales por primaverales. Dicha técnica ha permitido obtener cultivares que reunen las buenas características de ambos progenitores, a la vez que poseen un período vegetativo intermedio en relación a sus padres. Esto último significa un rango de época de siembra más amplio, lo que es una característica muy deseable desde el punto de vista agronómico. Con el objeto de cuantificar la segregación del carácter período vegetativo, se evaluó un cruzamiento entre el cultivar de invierno Manella y el de primavera Antufén, durante los años 1974 a 1979.

MATERIALES Y METODOS

En 1974 se realizó un cruzamiento recíproco entre los cultivares Manella y Antufén, los cuales contrastan fuertemente con respecto a período vegetativo y madurez. Los pedigrees de estos cultivares son:

Manella = Alba x Heine VII

Antufén = [(908–Fn)^2/4160 (Yt54–Nor10/B–C14^2)] Ofn.

Se hicieron 15 hibridaciones, en cada sentido, para determinar si había efecto materno. Cuando se empleó Manella como madre, se obtuvo 240 semillas y cuando se usó como padre, sólo 122 semillas. Por esta razón, para el presente estudio se utilizó a Manella como hembra, en los cruzamientos efectuados desde 1975 a 1979. En 1975 se dispuso de ambos progenitores y del F1 (semilla híbrida obtenida del cruzamiento) y en los años 1976 a 1979, además, de la primera generación segregante F2 (semilla de F1 autofecundado).

[1] Recepción de originales: 11 de noviembre de 1981.

Trabajo presentado al V Congreso Latinoamericano de Genética. Viña del Mar, Chile, 25 al 31 de octubre de 1981.

[2] Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

Para averiguar si había efecto materno sobre el porcentaje de plantas que necesitaban bajas temperaturas para espigar, en agosto de 1976 (fecha correspondiente a siembra de primavera) se sembró dos poblaciones F2: una derivada de la cruza Manella por Antufén y otra de la cruza Antufén por Manella.

Con el objeto que la totalidad de las plantas espigaran, los ensayos se sembraron en otoño (mayo y junio), determinándose el período vegetativo en base al tiempo transcurrido desde la siembra hasta el día en que las espigas de cada planta emergieron de la vaina de la hoja bandera.

Para probar si existía dominancia de los genes que controlan el carácter período vegetativo, se usó una prueba de t, entre la media aritmética de los dos progenitores y la del F1, usando las temporadas como repeticiones.

Mediante la prueba de Bartlett (Steel y Torrie, 1960), se analizó si las varianzas de los progenitores y del F1 eran o no homogéneas, tanto en cada temporada como individualmente a través de los años.

A fin de determinar si las varianzas de las poblaciones F2 eran diferentes a las del F1, se hizo una prueba de F.

Los tamaños de muestra de las poblaciones paternales, F1 y F2 se indican en el Cuadro 1.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la siembra efectuada para determinar si las poblaciones F2 requerían bajas temperaturas para espigar, se encontró ausencia de efecto materno respecto a las necesidades de vernalización. En efecto, de 2.294 plantas de la cruza Manella por Antufén, un 97,2% espigó normalmente, en tanto que de 1.151 plantas de la cruza Antufén por Manella, un 97,3% también espigó en forma normal.

En la Figura 1 se grafica el período vegetativo de los progenitores y del F1, observándose el mayor ciclo de crecimiento del cultivar invernal Manella, respecto al de primavera Antufén, cuando fueron sembrados en condiciones ambientales similares. También se aprecia que la población F1 tiene un período vegetativo intermedio entre sus padres, ligeramente desplazado hacia el progenitor más precoz, aunque la prueba de t indicó ausencia de dominancia. Este resultado difiere de los indicados por Bhatt (1972), al cruzar trigos de primavera entre sí, y con los de Edwards, Ketata y Smith (1976), en cruzas de trigos de invierno.

En promedio, el cultivar Manella espigó a los 165 días y el cultivar Antufén a los 128 días, correspondiendo 144 a la población F1. La diferencia similar que se observó entre los progenitores y el F1, durante los años de estudio, indicaría una acción génica de aditividad y un posible control genético por genes de gran efecto.

CUADRO 1. DISTRIBUCION DE FRECUENCIA E INDICES ESTADISTICOS PARA EL PERIODO VEGETATIVO DE UNA CRUZA ENTRE DOS CULTIVARES DE TRIGO. ESTACION EXPERIMENTAL QUILAMAPU, 1976–1979

TABLE 1. Frequency distribution and statistic indexes for the vegetative period of a cross between two wheat cultivars. Quilamapu Experiment Station, 1976–1979

Generaciones y	Puntos Medios de Clases en Días															Estadígrafos		
año de cultivo	107	112	117	122	127	132	137	142	147	152	157	162	167	172	177	n	$\bar{x}$	S^2
P_1 – 1976												28	71	1		100	165,7	5,48
P_1 – 1977									11	89						100	151,5	2,47
P_1 – 1978												64	2			66	162,2	0,75
P_1 – 1979														10	40	50	176,0	4,08
F_1 – 1976								6	43	13						62	147,6	7,46
F_1 – 1977			5	24	119	2										150	125,9	6,57
F_1 - 1978							4	48								52	141,6	1,81
F_1 – 1979									2	40	8					50	152,6	4,73
P_2 – 1976				1	38	42	17	2								100	131,1	16,01
P_2 – 1977	61	39														100	109,0	6,01
P_2 - 1978			11	8	11											30	122,0	18,97
P_2 - 1979						4	26	20								50	138,6	9,63
F_2 – 1976				1	1	2	33	53	165	188	48	1	3	5		500	149,4	44,85
F_2 – 1977		18	52	159	124	117	8	9	13							500	126,0	47,34
F_2 – 1978						5	113	208	137	2	2	5				472	142,5	19,74
F_2 – 1979								5	77	114	122	79	26			423	155,2	35,27

P_1 = Manella; P_2 = Antufén; n = tamaño de la muestra; $\bar{x}$ = promedio (días); S^2 = varianza fenotípica.

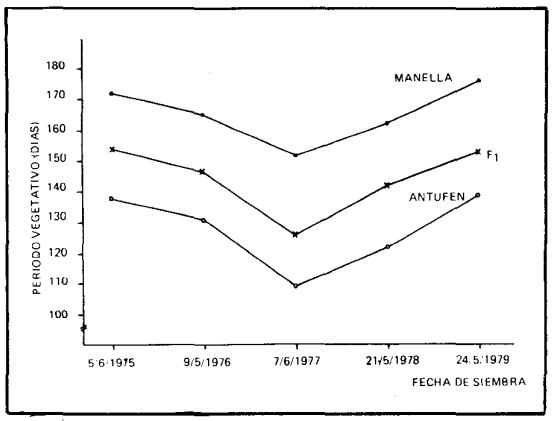

Figura 1. Comparación de los períodos vegetativos de los cultivares de trigo Manella y Antufén, y su descendencia F1.
Figure 1. Comparison among the vegetative period of the Manella and Antufen cv. and their F1.

Desde el punto de vista genético y en ausencia de efectos ambientales, se esperaría que las varianzas del período vegetativo para los progenitores y el F1 fuesen similares. Sin embargo, efectuadas las pruebas de homogeneidad de varianzas para progenitores y F1, dentro de cada temporada, así como para cada progenitor y el F1, a través de los años, se determinó diferencias significativas en las varianzas en todos los casos. En el Cuadro 1 se aprecia que, durante los cuatro años, el progenitor Antufén fue más afectado por el medio ambiente que el progenitor Manella y que las poblaciones F1 (excepto el año 1977).

En la generación F2 se estudió un total de 1.895 plantas, que espigaron desde los 112 a los 172 días. A pesar de este amplio rango, solamente el año 1976 se recuperaron individuos con período vegetativo similar a los niveles extremos de los progenitores. La explicación de este fenómeno podría ser que las poblaciones F2 fueron de tamaño inferior al necesario para captar toda la variabilidad genética ofrecida por los padres.

Dentro de cada año, la media del F2 fue muy similar al promedio para el F1; sin embargo, las varianzas de las poblaciones F2 fueron significativamente mayores que las varianzas del F1. De esto se deduce la existencia de poblaciones F2 con genotipos diferentes.

Como producto de la segregación y recombinación de genes que se produce en la generación F2, la variabilidad aumenta, y ello permite efectuar el trabajo de selección, que constituye el objetivo básico de los cruzamientos.

La factibilidad de seleccionar líneas puras con buenas características agronómicas y de hábito de crecimiento alternativo, a partir de híbridos originados del cruzamiento de trigos invernales por primaverales, ha quedado demostrada en el programa de mejoramiento genético de trigo del INIA, con la obtención de numerosos cultivares de este tipo.

RESUMEN

En la Estación Experimental Quilamapu se efectuó cruzamientos entre el cultivar de trigo de invierno Manella y el cultivar de trigo de primavera Antufén, durante los años 1974 a 1979.

Con el material obtenido se evaluó el período vegetativo (tiempo transcurrido desde la siembra a la emisión de la espiga), de los progenitores, los híbridos F1 y la primera generación segregante (F2).

Los datos indicaron que el período vegetativo es influenciado por el medio ambiente y que las poblaciones F2 presentan varianzas significativamente mayores que los híbridos F1.

LITERATURA CITADA

BHATT, G.M. 1972. Inheritance of heading date, plant height, and kernel weight in two spring wheat crosses. Crop. Sci. 12: 95–98.

EDWARDS, L.H., KETATA, H., and SMITH, E.L. 1976. Gene action of heading date, plant height, and other characters in two winter wheat crosses. Crop. Sci. 16: 275–277.

STEEL, R.G. and TORRIE, H.J. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw–Hill Book Company, Inc. New York. 481 p.