

REBECA F2000, NUEVA VARIEDAD DE TRIGO PARA SIEMBRAS EN TEMPORALES FAVORABLES E INTERMEDIOS EN MÉXICO

REBECA F2000, A NEW WHEAT VARIETY FOR PLANTING IN FAVORABLE TO INTERMEDIATE RAINFED ENVIROMENTS OF MÉXICO

Héctor Eduardo Villaseñor Mir^{1*}, Eduardo Espitia Rangel¹, Julio Huerta Espino¹, Rebeca González Íñiguez¹, Ernesto Solís Moya¹ y Javier Peña Bautista²

¹ Programa Nacional de Trigo de Temporal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Apdo. Postal No. 10. C.P. 56230. Chapingo, Edo. de México. Tel: 01 (595) 954-2877. Fax: 01 (595) 954-6528. Correo Electrónico: hevimir3@yahoo.com.mx ² Programa de Trigos Harineros, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Km. 45, Carr. México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Edo. de México. Tel: 01 (595) 952-1900.

* Autor para correspondencia

En México se produce trigo (*Triticum aestivum* L.) en condiciones de riego y de temporal o secano. Las siembras de temporal se realizan en pequeñas áreas aisladas y contrastadas en 13 estados de la república que presentan una problemática biótica y abiótica compleja; éstas corresponden con tres condiciones de producción: ambientes críticos, intermedios y favorables (Villaseñor y Espitia, 2000). En los ambientes favorables se cosechan los mayores rendimientos, debido a que la lluvia es abundante y bien distribuida durante el cultivo, en donde el trigo compite con el maíz (*Zea mays* L.), ya que son tierras con buena productividad para este último (Turrent *et al.*, 1992), situación que exige al trigo una producción mayor de 5 t ha⁻¹. Una manera de lograr esta meta en ambientes con altas precipitaciones, es con la siembra de variedades de alta productividad, resistentes al acame, tolerantes al complejo de enfermedades foliares y de la espiga que merman el rendimiento hasta en 70 %, y de menor ciclo que el maíz (Moreno y Villaseñor, 1993; González *et al.*, 1995).

Rebeca F2000 es una nueva variedad de trigo harinero que a través del Programa Cooperativo de Mejoramiento Genético entre el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y el Centro In-

ternacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), se pone a disposición de los agricultores que siembran en los ambientes intermedios y favorables de producción en el país y que de acuerdo con la Ley de Producción, Certificación y Comercio de Semillas vigente en México, ha sido aceptada en el Registro Nacional de Variedades y Plantas con la clave número "1244-TRI-027-081099/C".

La línea que dio origen a Rebeca F2000 se obtuvo por recombinación genética y selección en el Programa de Trigos Harineros del CIMMYT. Inicialmente en Toluca, Méx. en el ciclo primavera – verano (P-V) de 1983 se realizó la cruce simple entre PFAU y SERI M82; la F₁ se sembró en Cd. Obregón, Son. en el ciclo otoño – invierno (O-I) de 1983-84 y se recombinó con BOBWHITE para formar la cruce triple "0101TOPY" que se registró con la clave CM85295. En la segregación las selecciones se realizaron alternadamente en Toluca, Méx. (M) y en Cd. Obregón, Son. (Y), con el método de selección familias masivas F₃. La línea se registró con el pedigrí CM85295-0101TOPY-2M-0Y-0M-1Y-0M, y se evaluó por el CIMMYT de 1988 a 1994. Este genotipo se seleccionó por el Programa de Trigo de Temporal del INIFAP en el ciclo P-V de 1996; en el ciclo P-V de 1997 se evaluó en Chapingo, Méx. y fueron seleccionadas y trilladas individualmente 50 espigas por su mayor resistencia a roya de la hoja. Las selecciones (1-50)C se sembraron en espiga por surco durante el ciclo O-I de 1997-98 en Roque, Gto., y de éstas 32 se cosecharon masalmente (032R). Esta semilla se sembró durante el ciclo P-V de 1998 en Chapingo, Méx. y se cosechó masivamente (0C), para obtener la línea que originó a Rebeca F2000, cuya genealogía y pedigrí son:

PFAU/SERI//BOBWHITE
CM85295-0101TOPY-2M-0Y-0M-1Y-0M-(1-50)
C-032R-0C

La línea se evaluó por el INIFAP de 1996 al 2000, en 13 estados de la república en 90 pruebas diferentes. Las características fenotípicas y el comportamiento agronómico, fitopatológico y de calidad de la variedad Rebeca F2000 se presenta a continuación.

Sus tallos son resistentes al acame, por lo que se puede someter a manejos intensivos en densidad de siembra y fertilización para lograr altos rendimientos; su espigamiento es uniforme y sus espiga maduras son de color amarillo claro, laxas y erectas; su grano es mediano, de color ámbar a rojo claro y de consistencia media a dura. La altura de planta y el ciclo de cultivo son caracteres fenotípicos influenciados fuertemente por el ambiente, principalmente por efecto de temperatura (altitud) y cantidad y distribución de la lluvia; su porte promedio es de 86 cm, pero en

condiciones de sequía como en Sandoval, Ags. (menos de 180 mm), su altura baja hasta 40 cm, mientras que en lugares con alta precipitación como en Toluca, Méx. (más de 750 mm), llega a medir 105 cm. Su ciclo es tardío, desde 95 días hasta 148 días a madurez fisiológica en los ambientes de sequía y lluviosos antes indicados, respectivamente.



Figura 1. Espigas uniformes, de posición erecta y laxas de la variedad.

Bajo la incidencia natural de las enfermedades que se registraron durante su evaluación, esta variedad mostró inmunidad a roya del tallo (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) y roya amarilla (*P. striiformis* f.sp. *tritici*), de moderada resistencia a moderada susceptibilidad (20MR-30MS) a roya de la hoja (*P. triticina*) y moderada resistencia a tizón foliar (*Cochliobolus sativus*), mancha bronceada (*Pyrenophora tritici-repentis*), mancha foliar (*Septoria tritici*), tizón de la gluma (*S. nodorum*), mancha de la hoja (*Fusarium nivale*) y roña de la espiga (*F. graminearum*).

Rebeca F2000 posee cuatro genes de resistencia específica a roya de la hoja: *Lr1*, *Lr3*, *Lr10* y *Lr23*. En plántula es resistente a las razas TCB/TD y TBD/TM, debido a la acción de los genes *Lr10* y *Lr23*, respectivamente; sin embargo, es susceptible a las razas MCJ/SP y MBJ/SP que son las más comunes en todas las áreas trigueras de México. En planta adulta su resistencia a esta enfermedad se basa en tres genes de efectos aditivos que no son específicos a las razas que prevalecen en el país. Su nivel máximo de infección fue 40MS cuando la raza MCJ/SP estuvo presente. En pruebas de campo y con inoculación artificial con mezcla de razas de roya de la hoja Rebeca F2000 manifestó menor incidencia que las variedades testigo, y una reducción del rendimiento de 8.7 %, al igual que Romoga F96, mientras que las variedades susceptibles como Pavón

F76 y Temporalera M87 tuvieron pérdidas hasta de 25.9 %.

La resistencia a roya amarilla de Rebeca F2000 en planta adulta es debida a tres genes; uno de efectos mayores, *Yr31*, que en estado de plántula manifiesta infecciones de 4 a 5 en la escala de 1 a 9, y en planta adulta confiere inmunidad a las razas del patógeno que existen en México. Los otros dos genes de efectos menores son *Yr30* y otro no identificado, caracterizados por retardar el progreso de la epidemia.

Rebeca F2000 es tolerante al complejo de enfermedades foliares y de la espiga, determinada mediante pruebas de campo en ambientes con alta precipitación, en donde se presentan en forma severa bajo condiciones naturales. Esta variedad presenta el menor daño foliar y menor pérdida en el rendimiento (6.8 %), mientras que en las variedades testigo Temporalera M87 y Gálvez M87 las mermas fueron de 14.3 y 25 %, respectivamente.

En promedio de los 90 sitios de secano, que se clasificaron de acuerdo con su rendimiento (Villaseñor y Espitia, 2000) en ambientes críticos (menor de 2 t ha⁻¹), ambientes intermedios (2 a 3.5 t ha⁻¹) y ambientes favorables (mayor a 3.5 t ha⁻¹), la variedad Rebeca F2000 superó en rendimiento a todas las variedades de referencia, desde 4 % (Batán F96) hasta 20 % (Zacatecas VT74). La mayor ventaja ocurrió en ambientes favorables, donde rindió desde 8 % hasta 21 % más que los testigos (Batán F96 y Zacatecas VT74, respectivamente); en los ambientes intermedios y críticos superó ligeramente la productividad de la mejor variedad testigo (Batán F96) y al resto hasta en 18 % (Zacatecas VT74).

De acuerdo con los indicadores de calidad industrial obtenidos a partir de seis evaluaciones, la variedad Rebeca F2000 tiene un peso hectolítrico de 78 kg hL⁻¹, un contenido de proteína en el grano de 122 g kg⁻¹ y en la harina de 108 g kg⁻¹. Su harina presentó un Alveograma-W (fuerza) de 493 x 10⁻⁴ J, un Alveograma-P/L de 0.89 y un tiempo de mezclado de 3 min, lo que corresponde a un gluten fuerte extensible. Su volumen de pan fue de 860 cm³ valor similar al del mejor testigo (Gálvez M87). En términos generales, al considerar los diferentes indicadores, Rebeca F2000 superó en calidad industrial a las variedades testigo utilizadas, que fueron Zacatecas VT74, Pavón F76, Gálvez M87, Temporalera M87, Batán F96 y Romoga F96.

Por sus características agronómicas, de sanidad y de calidad industrial, Rebeca F2000 mostró mayores ventajas que las variedades testigo en ambientes favorables y en segundo término en los intermedios, por lo que se recomienda su siembra en fechas tempranas en dichos ambientes de

los estados de Chiapas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Michoacán y Jalisco. Esta variedad también es la mejor alternativa de siembra en la Sierra Tarasca ubicada en Michoacán.



Figura 2. Grano mediano y de color ámbar a rojo claro de Rebeca F2000.

Se hace un especial reconocimiento al personal de Trigos Harineros del CIMMYT por su participación en la formación de la variedad. También se reconoce la labor en la generación de la información presentada de los siguientes

investigadores del Programa de Trigo de Temporal del INIFAP: Dr. Néstor Espinoza Paz (Chiapas), M.C. Leodegario Osorio Alcalá (Oaxaca), Ing. Daniel Aguirre Montoya (Puebla), M.C. Manuel López Bautista (Querétaro), M.C. José Chávez Chávez (Jalisco), M.C. Luis Macías Valdez (Aguascalientes), M.C. Bertoldo Cabañas Cruz (Zacatecas) y M.C. Jesús López Hernández (Durango). Por último, también se reconoce el apoyo financiero del CONACYT, a través de los proyectos K-0310B y 34715-B, que permitieron recopilar parte de la información que hizo posible la liberación de la variedad.

BIBLIOGRAFÍA

- González I R M, A Castrejón, S Rajaram (1995)** Variabilidad genética de la resistencia a *Septoria tritici* en trigo (*Triticum aestivum* L.). *In: Proceedings of a Septoria tritici workshop*. L Gilchrist, M van Ginkel, A McNab, G H J Kema (eds). CIMMYT. Mexico, D.F. Mexico. pp:99-108.
- Moreno G R, H E Villaseñor M (1993)** Trigo de temporal. *In: Producción y Genotecnia de Plantas Autógamas*. Márquez S F. (ed). AGT Editor. México, D. F., México. pp:195-209.
- Turrent F A, R Moreno G, H E Villaseñor, F Alemán, R Moreno D, R Aveldañó, A Salazar (1992)** Manual de diagnóstico y Recomendación para el Cultivo de Trigo en el Estado de México. Publicación especial No. 5. SARH, INIFAP, CIRCE, CEVAMEX. Chapingo, Estado de México, México. 136 p.
- Villaseñor M H E, E Espitia (2000)** Características de las áreas productoras de trigo de temporal: problemática y condiciones de producción. *In: El Trigo de Temporal en México*. Villaseñor M H E y E Espitia (eds). SAGAR, INIFAP, CEVAMEX. Chapingo, Edo. de México, México. pp:85-98.