

H-52 HÍBRIDO DE MAÍZ PARA VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO*

H-52 MAIZE HYBRID FOR THE CENTRAL HIGHLANDS OF MEXICO

Miguel Angel Avila Perches¹, José Luis Arellano Vázquez², Juan Virgen Vargas^{2§} y Alfredo Josué Gámez Vázquez¹

¹Programa de Maíz, Campo Experimental Bajío, INIFAP, km 6.5 carretera Celaya-San-San Miguel Allende, A. P. 112, C. P. 38000, Celaya, Guanajuato, México, (aperchesm@yahoo.com.mx), (ajosueg@yahoo.com.mx). ²Programas de Maíz y Semillas, Campo Experimental Valle de México, INIFAP, km 18.5 carretera Los Reyes-Lechería, A. P. 10, C. P. 56230, Chapingo, Texcoco, Estado de México, México (arevajolu@yahoo.com.mx). [§]Autor para correspondencia: jvirgen_vargas@hotmail.com.

ABSTRACT

In the Central Highlands of Mexico, above 2 200 m in altitude, corn is an important crop sown in 1.5 million ha. H-52 is a new corn hybrid released by the National Research Institute for Forestry, Agriculture and Livestock (INIFAP) for rainfall and rainfall plus supplemental irrigation in the State of Mexico. H-52 is a three-way hybrid that includes germplasm from landraces collected at several states in Central Mexico. Experimental yield obtained in the region with H-52 varied from 9.0 to 12.0 t ha⁻¹ when planted in april. In addition H 52 is resistant to ear-rot elicited by *Fusarium*

Los Valles Altos de la Mesa Central de México, se localizan en los estados de: Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Querétaro, Michoacán, Morelos, Estado de México y el Distrito Federal con una altitud superior a 2 200 m, se cultivan cerca de 1.5 millones de hectáreas con maíz, lo cual representa cerca de 20% de la superficie nacional establecida con esta especie, de dicha extensión cerca de 50% (700 000 ha) se ubican en zonas de riego y/o buen temporal (Turrent, 1994). En esta región sobresale por su importancia el Estado de México, ya que anualmente se establecen 600 000 ha con maíz, 80% se cultivan bajo condiciones de temporal y el resto en punta de riego, con un rendimiento medio estatal de 3.7 t ha⁻¹, por lo que, en la entidad se producen alrededor de dos millones de toneladas de esta gramínea. En el Estado de México,

la zona más importante para maíz es el Valle de Toluca-Atlacomulco, ya que, aquí se siembra cerca del 50% (300 000 ha) de la superficie estatal y se obtiene alrededor de 60% de la producción de la entidad; gran parte (70%) de las tierras cultivadas con esta especie se localizan en áreas de muy buena y buena productividad: No obstante las condiciones agroclimáticas favorables para el desarrollo del cultivo, el rendimiento medio en esta región no supera las 4.5 t ha⁻¹, por lo que la adopción de semilla mejorada se presenta como una alternativa para elevar el rendimiento y rentabilidad del cultivo en un corto plazo.

El híbrido de maíz H-52 se liberó en 2006 por el Sitio Experimental Metepec perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y fue inscrito en el Catálogo de Variedades Factibles de Certificación (CVC) con el número de registro: 1826-MAZ-899-200406/C. Es un híbrido que fue desarrollado para áreas de punta de riego y temporal de los Valles de Atlacomulco, Toluca y Texcoco del Estado de México. El H-52 es un híbrido trilineal de maíz que está integrado por la línea macho progenitora M-48 y la cruza simple M-43 x M-44. La línea macho tiene un nivel de endogamia de S₃ se obtuvo del sintético intermedio "B" formado a su vez con líneas derivadas de criollos selectos de los Valles Altos del Estado de

* Recibido: Octubre, 2008
Aceptado: Junio, 2009

México y Tlaxcala. Las líneas progenitoras de la cruz simple hembra (M-43 X M-44) se derivaron de un criollo colectado en las partes altas de Michoacán. La línea M-43 tiene un nivel de endogamia de S_5 y la línea M-44 de S_4 . Las tres líneas pertenecen al germoplasma de Valles Altos del INIFAP (Avila *et al.*, 2008).

Sus características agronómicas y de rendimiento son: de madurez intermedia, por lo que su floración en la espiga al 50% la alcanza a los 84 días y expone sus estigmas en el jilote a los 86 días, en altitudes de 2 250 m, mientras que a más de 2 500 m el espigamiento y floración femenina se presentan a los 96 y 98 días, respectivamente. Presenta altura de planta y mazorca de 2.3 m y 1.3 m, respectivamente (Avila *et al.*, 2008). Es resistente al acame de raíz y tallo y a las enfermedades de planta y mazorca. Su potencial de rendimiento es de 9-11 t ha⁻¹. Soporta densidades de hasta 80 mil plantas ha⁻¹. La mazorca es semicilíndrica con una longitud de 16.5 cm con 14-16 hileras. La relación del grano en la mazorca es de 82-84%. El peso de 100 granos es de 38-39 g. El color de grano es blanco-cremoso y presenta buena calidad para la industria de la masa y la tortilla. La cosecha en el Valle de México se puede realizar a los 170 días, mientras que en el Valle de Toluca es a los 190 (Avila *et al.*, 2008). Las características fenotípicas que diferencian al H-52 con los híbridos comerciales H-40, H-48 y H-50 es que presenta coloración de las vainas en las tres primeras hojas y en la hoja de la mazorca principal de color morada y una longitud muy larga de los entrenudos inferiores (> 15 cm).

experimental de 12 t ha⁻¹ en fechas de siembras del 20 de marzo al 20 de abril y de 11 t ha⁻¹ en siembras retrasadas de la primera quincena de mayo (Cuadros 1, 2, 3 y 4), lo que representa una opción importante debido al establecimiento tardío de las lluvias que se ha observado en algunos años (Avila *et al.*, 2004). González *et al.* (2007) señalan que al establecer ensayos en tres localidades ubicadas en dicha región, el H-52 mostró rendimientos superiores a 9 t ha⁻¹, y además, presentó bajas pudriciones de mazorca (menores al 3%) causadas por *Fusarium*. Asimismo, se han establecido parcelas de validación-demostración donde se obtuvieron rendimientos superiores a 10 t ha⁻¹ (De la Cruz, 2005).

El incremento de los básicos (M-43, M-44 y M-48) y la producción de semilla registrada (M-43 x M-44 y M-48) se realiza en el Campo Experimental Valle de México, mientras que la producción de semilla certificada de H-52 la realizarán empresas productoras de semillas en convenio con INIFAP. A nivel experimental en el Valle de Texcoco, en altitudes de 2 300 msnm, el rendimiento de semilla registrada (M-43 x M-44) cuando se realiza el desespigamiento es de 9 a 10 t ha⁻¹ con 70% de semilla grande. Avila (2002) señala que en Metepec, México, en altitudes de 2 650 msnm, esta misma cruz simple, sembrada en el mes de abril y a una densidad poblacional de 80 000 plantas ha⁻¹, presenta producciones de simiente superiores a las 9 t ha⁻¹. En Tlaxcala en altitudes de 2 500 msnm y en siembras de mayo, el rendimiento de semilla es de 6.5 t ha⁻¹ en una densidad de población de 83 000 plantas ha⁻¹.

Cuadro 1. Rendimiento de grano (t ha⁻¹) del híbrido de maíz H-52 en tres fechas de siembra en comparación con testigos comerciales de Valles Altos, 2001

Genotipo	Fecha de siembra			Promedio
	2 de abril	18 de abril	8 de mayo	
H-33	9.862 a*	10.955 ab	8.653 c	9.823 cd
H-40	9.446 a	10.324 bc	7.992 c	9.254 d
H-44	11.717 a	11.062 ab	10.727 b	11.169 ab
H-52E	11.469 a	12.022 a	12.518 a	12.003 a
H-88E	10.280 a	12.011 a	11.265 ab	11.186 ab
Condor	10.915 a	10.537 bc	8.703 c	10.051 bc
Gavilán	8.772 a	9.380 c	6.001 d	8.051 e
Z-60	11.114 a	10.330 bc	11.065 b	10.836 bc
Promedio	10.447 ab	10.828 a	9.615	

*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan 0.05).

Cuadro 2. Rendimiento de grano (t ha⁻¹) del híbrido de maíz H-52 en tres fechas de siembra en comparación con testigos comerciales de Valles Altos. 2002.

Genotipo	Fecha de siembra			Promedio
	1º abril	21 de abril	8 de mayo	
H-32	6.85 de*	8.71 de	7.87 cd	7.81 e
H-33	8.27 cd	10.11 cd	8.78 bc	9.05 d
H-40	8.00 cd	10.90 bc	9.90 b	9.60 cd
H-44	10.50 ab	11.98 ab	9.94 b	10.81 b
H-48	9.10 bc	11.17 bc	9.89 b	10.08 bc
H-50	8.14 cd	10.71 bc	8.97 bc	9.27 cd
H-52E	11.24 a	13.71 a	11.19 a	12.05 a
Condor	9.11 bc	10.24 bcd	9.22 d	9.52 cd
Ixtlahuaca	7.06 de	7.91 e	6.95 d	7.31 ef
Avanza B-263	5.84 e	7.46 e	7.34 d	6.88 f
Promedio	8.42 b	10.29 a	9.01 b	

* Valores con las misma letra son estadísticamente iguales (Duncan 0.05).

Cuadro 3. Rendimiento de grano (t ha⁻¹) de híbridos de maíz evaluados en tres densidades de población en Metepec, México. 2002.

Híbrido	Densidad de población (Núm. de plantas por ha)			Promedio
	40 000	60 000	80 000	
H-52	8.3	10.3	11.7	10.1
H-44	8.1	9.4	10.5	9.3
H-48	8.1	8.4	10.1	8.9
Promedio	8.1	9.3	10.8	9.4

Cuadro 4. Rendimiento de grano de Híbridos experimentales y comerciales de maíz. 2003

Genotipo	Rendimiento (kg ha)
HT*-52E**	12 520 a ³
HT-31E	11 450 ab
HT-35E	11 350 ab
H-42 (TC ¹)	11 310 ab
HT-34E	11 270 ab
HT-12E	11 090 abc
Z-60 (TC)	11 070 abc
HD2-24E	10 950 abc
H-44 (TC)	10 730 abcd
HT-32E	10 720 bcd
H-48(TC)	10 640 bcd
HT-19E	10 380 bcde
H-30 (TC)	10 120 bcdef
Gavilán (TC)	6 001ST
HIT-3 (TC)	5 446T

*HT= híbrido triple; ** E= experimental; ¹ TC= testigo comercial; ² HD= híbrido doble; ³Valores con la misma letra son estadísticamente iguales (DMS 0.05).

Las etapas para la obtención de semilla calificada del híbrido trilineal (H-52) y su uso por parte de los agricultores para la producción comercial de grano serán:

Incremento y producción de semilla original, por el fitomejorador o el mantenedor, que constituye la fase inicial en el proceso de producción de semillas calificadas como: básicas, registradas y certificadas.

Producción de semilla básica. Incremento de las líneas M-43, M-44 y M-48 en lotes aislados cada una y eliminación de plantas fuera de tipo, y en duda, antes de que las espigas derramen polen.

Producción de semilla registrada. Formación de la cruza simple M-44 x M-43 en un lote aislado, se utiliza la relación de siembra 6:2 mediante la siembra alternada de seis surcos hembra de M-44 y 2 surcos macho de M-43. El establecimiento de ambos progenitores es simultáneo ya que presentan sincronía en sus floraciones. En este lote se realiza el desespigamiento manual de las plantas hembra (jalando hacia arriba las espigas) y se eliminan plantas fuera de tipo y en duda, antes de que las espigas derramen polen. Simultáneamente se realiza el incremento de la línea macho M-48.

Producción de semilla certificada. Formación de la cruza trilineal (M-44 x M-43) x M-48 en un lote aislado, a una distancia mínima de 200 m de otro maíz, se utiliza la relación de siembra 6:2 mediante la siembra alternada de seis surcos hembra (M-44xM-43) y dos surcos macho M-48. El establecimiento de ambos genotipos es simultáneo ya que presentan sincronía en sus floraciones. Asimismo, se realiza el desespigamiento manual y eliminación de plantas fuera de tipo y dudosas antes de que las espigas derramen polen.

Producción comercial de grano. Siembra de la semilla certificada del H-52.

LITERATURA CITADA

- Avila, P. M. A. 2002. Rendimiento y calidad de semilla de maíz en función de la fertilización y la densidad de población. Memoria de resúmenes del XIX Congreso Nacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Saltillo, Coahuila, México. p. 221.
- Avila, P. M. A.; Gámez, V. A. J. y Ortiz, T. C. 2004. La fecha de siembra y su relación con el rendimiento y características agronómicas de maíz. Memoria de resúmenes del XX Congreso Nacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Toluca, Estado de México, México. p. 82.
- Avila, P. M. A.; Arellano, V. J. L.; Virgen, V. J. y Gámez, V. A. J. 2008. Mejoramiento Genético de Maíz para Valles Altos de la Mesa Central de México. Memoria de la XX Semana Internacional de Agronomía. Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Agricultura y Zootecnia. Gómez Palacio, Durango. p. 6-11.
- Avila, P. M. A.; Arellano, V. J. L.; Virgen, V. J. y Gámez, V. A. J. 2008 H-52, híbrido de maíz para Valles Altos de la Mesa Central de México. 65 años de investigación científica en México. Día de Campo CEVAMEX 2008. Campo Experimental Valle de México. Centro de Investigación Regional del Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Chapingo, Estado de México. (Memoria Técnica Núm. 9.) p. 45-46
- Avila, P. M. A.; Arellano, V. J. L.; Virgen, V. J. y Gámez, V. A. J. 2008. H-52, híbrido de maíz para Valles Altos. Memoria de Resúmenes del XXII Congreso Nacional y II Internacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Chapingo, Estado de México. p. 284.
- Cruz de la, D. P. 2005. Informe de la red de híbridos de maíz en el Estado de México ciclo PV-2004. Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México. Metepec, Estado de México. (Mimeografiado).
- González, H. A.; Vázquez, G. L. M.; Sahagún, C. J.; Rodríguez, P. J. E. y Pérez, L. D. de J. 2007. Rendimiento del maíz de temporal y su relación con la pudrición de mazorca. Agric. Tec. Méx. 33(1):33-42.
- Turrent, F. A. 1994. Plan de Investigación del sistema maíz-tortilla en la región centro. Centro de Investigación Regional del Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Chapingo, Estado de México. (Publicación Especial Núm. 12.) 45 p.