

'H-51 AE', HÍBRIDO DE MAÍZ PARA ÁREAS DE HUMEDAD RESIDUAL, BUEN TEMPORAL Y RIEGO EN VALLES ALTOS CENTRALES DE MÉXICO

'H-51 AE', MAIZE HYBRID FOR RESIDUAL SOIL MOISTURE, GOOD RAINFED AND IRRIGATED AREAS IN THE MEXICAN CENTRAL HIGHLANDS

Alejandro Espinosa Calderón¹, Margarita Tadeo Robledo^{2*}, Juan Virgen Vargas¹, Israel Rojas Martínez³, Noel Gómez Montiel⁴, Mauro Sierra Macías⁵, Artemio Palafox Caballero⁵, Gricelda Vázquez Carrillo¹, Flavio A. Rodríguez Montalvo⁵, Benjamín Zamudio González¹, Israel Arteaga Escamilla², Enrique I. Canales Islas, Beatriz Martínez Yáñez² y Roberto Valdivia Bernal⁶

¹Campo Experimental Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 13.5 carretera Los Reyes-Textcoco. 56250, Coatlinchán, Textcoco, Estado de México, México.

²Ingeniería Agrícola, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM). Carretera Cuautitlán-Teoloyucán. Km. 2.5. 54714, Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

³Campo Experimental Tlaxcala, INIFAP. ⁴Campo Experimental Iguala, INIFAP. ⁵Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. ⁶Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma Nayarit.

Autor para correspondencia (tadeorobledo@yahoo.com)

El área sembrada de maíz (*Zea mays* L.) en los Valles Altos de la Mesa Central de México (2200 a 2600 m de altitud), en condiciones de riego, humedad residual o temporal (secano) favorable, es de 700 mil hectáreas (Turrent, 1994). De esta superficie, por lo menos 300 mil pueden sembrarse con semilla de híbridos y producir 6.0 t ha⁻¹ de grano, si se utilizan semillas mejoradas y la tecnología de producción desarrollada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP (Espinosa *et al.*; Com. personal¹).

En la producción comercial de semilla híbrida de maíz los progenitores femeninos se deben despigar para mantener la calidad genética de la semilla. Esta labor requiere de 24 a 50 jornales/ha, según la uniformidad del suelo y del progenitor femenino, presencia de hijos y facilidad para retirar la espiga (Tadeo *et al.*, 2003; Martínez-Lázaro *et al.*, 2005). Una alternativa para evitar el despigamiento, es el uso de progenitores femeninos con androesterilidad (Martínez-Lázaro *et al.*, 2005). Desde 1992, investigadores del INIFAP y de la Universidad Nacional Autónoma de México

¹Espinosa C A, M Tadeo R, N Gómez M, M Sierra M, J Virgen V, A Palafox C, F Caballero H, I Arteaga E, E I Canales I, G. Vázquez C, Y Salinas M (2010) H-51 AE: híbrido de maíz con esterilidad masculina para producción de semilla en Valles Altos. In: Memoria Técnica No. 11, Día de Campo CEVAMEX 2010. Coatlinchán, México. pp:17-18.

(UNAM), iniciaron la incorporación de la esterilidad masculina a los progenitores de híbridos (Tadeo *et al.*, 2003). De esta forma, se desarrolló el híbrido trilineal de maíz 'H-51 AE'. El objetivo de este escrito es presentar información de este híbrido, sus características agronómicas, rendimiento de grano y otros elementos que lo ubican como alternativa para los productores de maíz (Espinosa *et al.*; Com. Personal¹).

El híbrido 'H-51 AE' presenta adaptación favorable a los Valles Altos del Centro de México. Produce grano blanco de textura dentada. Su madurez es intermedia, ya que en altitudes de 2250 m la floración masculina ocurre a los 83 d, y la femenina a los 85 d, y la madurez fisiológica del grano a los 150 d. El porte de planta es de 2.60 m y la altura a la mazorca es de 1.30 m (Figura 1). Su rendimiento de grano en 12 localidades varió de 4.7 a 12.5 t ha⁻¹, en los Estados de México (Almoloya de Juárez, Calimaya, Metepec, Cerritos, Textcoco, Cuautitlán Izcalli) y Tlaxcala (Mazapa, Francisco Villa, Xalpatlahuaya, Huamantla, Ignacio Allende, Panotla), con un rendimiento medio de 7978 kg ha⁻¹, superior en 15.6 % al híbrido testigo 'H-48'. La mazorca tiene, en promedio, una longitud de 15.7 cm con 16 hileras y 31 granos por hilera (Figura 2). La relación grano/mazorca es de 87 %.

En febrero de 2011 se asignó el registro "MAZ-1145-040211" a este híbrido en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV). Su registro ante la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) está en proceso. En el híbrido trilineal 'H-51 AE' participan las líneas: M53, M53AE, M18 y M38. M53 proviene de germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), a partir de selección en autofecundaciones y cruzamientos planta a planta, hasta obtener la línea denominada MIU44B que corresponde a M53. La línea androestéril isogénica M53AE fue desarrollada en la UNAM mediante retrocruzas, al incorporarle a la línea M53 como fuente de androesterilidad tipo C, identificada con la genealogía CxP3PL7, caracterizada por su estabilidad desde 0 hasta 2650 msnm y acción en el grupo C, cuya mantenedora para el incremento de su semilla es la propia línea M53 en su versión fértil, no restauradora.

La línea M18 es androfértil no restauradora y pertenece a la Raza Cónico, derivada de un maíz criollo denominado Michoacán 21 colectado en Zacapu, Michoacán, que formó parte del híbrido 'H-28' (Aguado *et al.*, 1963-1964) y actualmente es progenitor de los híbridos 'H-33' (Espinosa, 1993) y 'H-50' (Espinosa *et al.*, 2004a). M18 es una línea hermana de la línea "latente", que posee buena respuesta ante la sequía, descubierta en 1957 por Palacios de la Rosa (Espinosa, 1993).

Para obtener semilla registrada de las cruza simples M53AE x M18 y M53 x M18, se recomienda establecer un lote aislado de incremento con relación 6:2 de surcos hembra:macho, donde M53AE se siembra en 80 % de los surcos hembras y M53 en el 20 % restante. Las plantas de M53 deben desespigarse ya que son androfértiles; en cambio, las plantas de M53AE no se desespigan porque son androestériles, M18 se establece como macho polinizador común.

M38 es una línea androfértil no restauradora registrada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el Catálogo de Variedades Factibles de Certificación (CVC) y Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV), como progenitor del híbrido 'H-48'. M38 participa en el híbrido 'H-48' (Espinosa *et al.*, 2004 b).

La producción de semilla certificada del híbrido trilineal 'H-51 AE' se facilita por la sincronía de la floración femenina (84 d) de las cruza simples hembras M53AE x M18 y M53 x M18, isogénicas, versión androestéril y versión androfértil, cuyos estigmas son de color verde claro, y la floración masculina (84 d) de la línea M38 macho, cuya espiga es semiabierta con 4 a 8 ramas. Ambas cruza simples muestran alta productividad ya que rinden de 8.5 a 8.9 t ha⁻¹ de semilla comercial, con tamaño mediano y grande, y alta proporción de semilla plana (75 %).

En un lote de incremento de semilla del híbrido trilineal se deben sembrar ambas cruza simples, en las proporciones 80 % androestéril y 20 % fértil, de la superficie destinada a los surcos hembra, y se emplea la relación de surcos hembra:macho 6:2. El progenitor masculino es el mismo (M38) para todo el lote de incremento de semilla. Los surcos sembrados con plantas de la cruza simple fértil M53 x M18 deben ser desespigados para evitar que las espigas derramen polen; en la porción androestéril (80 %), con plantas de la cruza simple M53AE x M18, es necesario eliminar alguna espiga fértil que eventualmente llegara a aparecer.

Lo anterior significa un ahorro general de 80 % en la mano de obra requerida para el desespigamiento. En la cosecha se mezclan todas las mazorcas procedentes de hembras androesteriles y androfértiles. En consecuencia, los agricultores que siembren el híbrido 'H-51 AE' tendrán en su parcela una proporción de 80 % de plantas con androesterilidad y 20 % de plantas fértiles, las cuales son isogénicas entre ellas.

La semilla registrada de los progenitores del 'H-51 AE' (M53AE x M18, M53 X M18 y M38), se puede obtener en el Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX). Microempresas productoras de semilla, usuarias de INIFAP, incrementan semilla certificada en el Valle de Puebla y Almoloya de Juárez, México. La producción de semilla también puede hacerse en el Valle de México, Valle de Toluca, Atlacomulco, Valle de Puebla, San Martín Texmelucan, así como en varias localidades del Estado de Tlaxcala.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado T A, G Palacios D L R, A Muñoz O (1963-1964)** H-28 Nuevo híbrido temporalero para Valles Altos. Agric. Téc. Méx. II:146-147.
- Espinosa C A (1993)** Tecnología de producción de semillas del híbrido de maíz H-33 para Valles Altos. Agronegocios en México 2:33-39.
- Espinosa C A, M Tadeo R, R Martínez M, J Lothrop, S Azpiroz R, C Tut y C, J Bonilla B, A María R, J P Pérez C, M A Ávila P, J Gámez V, Y Salinas M (2004 a)** H-50 Nuevo híbrido de maíz para los Valles Altos de México. Folleto Técnico Núm 17. INIFAP. Chapingo, México. 20 p.
- Espinosa C A, M Tadeo R, R Martínez M, G Rrinivasan, D Beck, J Lothrop, S Azpiroz R, M Ávila P, J Gámez V, J P Pérez C, C Tut y C, J Bonilla B, A María R, Y Salinas M (2004 b)** H-48 Nuevo híbrido de maíz para los Valles Altos de México. Folleto Técnico Núm 16. INIFAP. Chapingo, México. 20 p.
- Martínez-Lázaro C, L E Mendoza-Onofre, S G García-Santos, M C Mendoza-Castillo, A Martínez-Garza (2005)** Producción de semilla híbrida de maíz con líneas androestériles y androestériles isogénicas, y su respuesta a la fertilización y densidad de población. Rev. Fitotec. Mex. 28:127-133.
- Tadeo R M, A Espinosa C, A M Solano, R Martínez M (2003)** Androesterilidad en líneas e híbridos de maíz de Valles Altos de México. Agron. Mesoam. 14:15-19.
- Turrent F A (1994)** Plan de investigación del Sistema maíz-tortilla en la región Centro. CIRCE, INIFAP, SARH. Publicación Especial No. 12. Chapingo, México. 55 p.



Figura 1. Plantas del híbrido trilineal 'H-51 AE', en etapa de formación del grano.



Figura 2. Mazorcas del híbrido trilineal 'H-51 AE', en etapa de elote (A) y en etapa de grano maduro (B).