

H-66 HÍBRIDO DE MAÍZ PARA LOS VALLES ALTOS DE LOS ESTADOS DE MÉXICO Y TLAXCALA*

H-66 MAIZE HYBRID FOR THE CENTRAL HIGHLANDS OF THE MEXICO AND TLAXCALA STATES

José Luis Arellano Vázquez¹, Juan Virgen Vargas^{1§} y Miguel Angel Avila Perches²

¹Campo Experimental Valle de México. CEVAMEX-INIFAP. Carretera Los Reyes-Lechería, km 18.5. Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230. (arevajolu@yahoo.com.mx). ²Campo Experimental Bajío. CEBAJ-INIFAP. Carretera Celaya-San Miguel de Allende, km 6.5. Celaya, Guanajuato, México. C. P. 38110. (aperchesm@yahoo.com.mx). [§]Autor para correspondencia: jvirgen_vargas@hotmail.com.

RESUMEN

El nuevo maíz híbrido H-66 fue desarrollado en el Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); este híbrido se adapta a los Valles Altos (> 2 200 m) en el Estado de México y Tlaxcala. H-66 se obtuvo de tres líneas (M43/M44)//M52; M52 es una línea del programa de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), mientras que las líneas M43 y M44 se derivaron de un criollo colectado en una localidad de la parte alta del estado de Michoacán. H-66 es un híbrido cuyo grano es de color blanco y se recomienda para condiciones de riego y temporal. El rendimiento del híbrido H-66 varía de 6.5 a 10.5 t ha⁻¹, supera entre 7 y 12% el rendimiento de híbridos comerciales de compañías privadas, que se cultivan en la región bajo las mismas condiciones. Es resistente al acame y a enfermedades que se presentan en la región, como son: pudrición de la mazorca (*Fusarium moniliforme* Sheldon, estado perfecto *Giberella fujikuroi* Sawada) y carbón de la espiga (*Sporisorium reilianum*= *Sphacelotheca reiliana*). El grano de maíz H-66 se recomienda para la industria de la masa y la tortilla.

Palabras clave: adaptación, maíz híbrido, rendimiento.

ABSTRACT

The new maize hybrid H-66 was developed in the Valley of Mexico Experimental Field (CEVAMEX) of the National Forestry, Agriculture and Cattle Research Institute (INIFAP). This hybrid adapts to the high valleys (> 2 200 m) in the states of Mexico and Tlaxcala. H-66 was obtained from three lines (M43/M44)//M52; M52 is a line of the maize program of the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), while lines M43 and M44 were derived from a creole line derived from a location in the higher area in the state of Michoacán. H-66 is a hybrid with a white grain, recommended for irrigation and rainy conditions. The yield of hybrid H-66 varies from 6.5 to 10.5 t ha⁻¹, and surpasses by 7 to 12% the yield of commercial hybrids from private companies, which are grown in the area and regional diseases such as ear rot (*Fusarium moniliforme* Sheldon, perfect state *Giberella fujikuroi* Sawada) and ear rust (*Sporisorium reilianum*= *Sphacelotheca reiliana*). The grain of maize H-66 is recommended for the tortilla and tortilla dough industry.

Key words: adaptation, hybrid maize, yield.

Los Valles Altos de la Mesa Central de México se localizan en 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 20% de la superficie nacional establecida con este cultivo. En esta región, aproximadamente 700 000 ha se ubican en zonas de riego y buen temporal (Turrent, 1994).

En el Estado de México anualmente se establecen 600 000 ha con maíz, de las cuales 80% se cultivan bajo condiciones de temporal y el resto con punta de riego, con 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 esta entidad, la zona más importante para el cultivo maíz es el Valle de Toluca-Atacomulco, ya que se siembra cerca de 50% (300 000 ha) de la superficie estatal y se obtiene alrededor de 60% de la producción; el rendimiento medio es 4.5 t ha⁻¹.

En el estado de Tlaxcala, el maíz de temporal ocupa una superficie aproximada anual de 120 000 ha, que equivalen al 60% de la superficie total cultivada. El rendimiento medio es 2.8 t ha⁻¹ y la producción en la entidad es de 315 392 toneladas anuales (SAGARPA, 2008).

Con la liberación del híbrido de maíz H-66 se estima que en estas regiones es factible sembrar 100 000 ha y obtener hasta 100% de incremento en rendimiento con respecto a las variedades criollas a las que supera en rendimiento en 3 a 5 t ha⁻¹ que representarían de 12 a 15 mil pesos por hectárea. Este incremento haría rentable la producción de maíz.

El híbrido de maíz H-66, se liberó en 2009 por el programa de maíz del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX), en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y fue inscrito en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV) con el número de registro: 2261-MAZ-1135-020709/C (SNICS, 2009).

El H-66 es un híbrido trilineal de grano blanco y textura semicristalina, con adaptación a altitudes de 2 300 a 2 600 m, por lo que expresa un óptimo rendimiento en los distritos de desarrollo rural de Toluca y Atacomulco en el Estado de México, Calpulalpan y Huamantla en Tlaxcala, localizados en este rango altitudinal.

El H-66 está integrado por la línea macho progenitora M-52 y la cruza simple M-43*M-44. La línea macho M-52 tiene un nivel de endogamia de S₅ y se derivó de la población 85 blanco precoz semidentada del Centro Internacional de

The high valleys of the Mexican Central Highlands are found in the states of Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Querétaro, Michoacán, Morelos, Mexico and the Federal District, with a altitude of over 2 200 m. Nearly 1.5 million hectares of maize are grown, which accounts for 20% of the national surface established with this crop. In this region, around 700 000 ha are found in areas of irrigation and good rainfall (Turrent, 1994).

In the state of Mexico, 600 000 ha a year of maize are grown, 80% of which are in rainfall seasons and the rest is irrigated, with an average statewide yield of 3.7 t ha⁻¹, which accounts for the 2 million tons of this crop produced in the state, out of which, the most important maize-growing area is the Valley of Toluca-Atacomulco, which accounts for nearly 50% (300 000 ha) of the statewide surface and around 60% of the production; average yield is 4.5 t ha⁻¹.

In the state of Tlaxcala, seasonal maize covers an approximate annual surface of 120,000 ha, which accounts for 60% of the total surface planted. Average yield is 2.8 t ha⁻¹ and the production in the state is 315 392 tons a year (SAGARPA, 2008).

With the release of the maize hybrid H-66, it is estimated that it is possible to plant 100 000 ha and to obtain a yield increase of up to 100% with respect to the creole varieties which it surpasses in terms of yield by 3 to 5 t ha⁻¹, which would signify 12 to 15 thousand pesos per hectare. This raise would make maize production profitable.

The maize hybrid H-66 was released in 2009 by the maize program Valley of Mexico Experimental Field (CEVAMEX), of the National Forestry, Agriculture and Cattle Research Institute (INIFAP) and registered in the National Plant Varieties Catalog (CNVV) with the registration number: 2261-MAZ-1135-020709/C (SNICS, 2009).

The H-66 is a white-grained, trilinear hybrid with a semiflint texture, adapted to altitudes from 2 300 to 2 600 m, giving an optimal yield in the rural development districts of Toluca and Atacomulco, in the state of Mexico, and Calpulalpan and Huamantla in Tlaxcala, all of which are within this altitude range.

The H-66 is the result of the cross of the male line M-52 and the simple cross M-43*M-44. The male line M-52 has and inbreeding level of S₅ and was derived from the white

Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (Arellano *et al.*, 1996). Las líneas progenitoras de la cruce simple hembra (M-43*M-44), se derivaron de un criollo colectado en una localidad de altura del estado de Michoacán. La línea M-43 tiene un nivel de endogamia de S_5 y la línea M-44 de S_4 . Las dos líneas que integran la cruce simple hembra pertenecen al germoplasma de Valles Altos del INIFAP (Avila *et al.*, 2008).

Las características agronómicas y de rendimiento del H-66 son: madurez intermedia, en altitud de 2 250 m, 50% de floración en la espiga ocurre a los 84 días después de la siembra y expone sus estigmas en el jilote a los 86 días, mientras que en sitios localizados por encima de 2 500 m el espigamiento y floración femenina se presentan a los 98 y 102 días, respectivamente; estas características en la floración permiten extender la siembra del H-66 hasta el 20 de mayo en áreas de temporal.

La altura de planta y mazorca es de 1.9 y 0.9 m, respectivamente, lo que permite la siembra de 70 000 plantas ha^{-1} y la cosecha mecanizada. La mazorca tiene una longitud de 15 cm con 18 hileras y 32 granos por hilera. El peso de mazorca es de 180 g y la relación grano-mazorca es 89%; el peso de 100 granos es 33.3 g.

La cosecha del H-66 se puede realizar a los 180 días después de la siembra, en los valles de Toluca y Atlacomulco del Estado de México, Calpulalpan y Huamantla en Tlaxcala; con contenido de humedad en grano de 25 a 26%, por lo que la mazorca debe someterse a un proceso de secado para reducir el contenido de humedad a 14%. Si no se dispone de almacenes para secado, la cosecha puede efectuarse a 210 días después de la siembra, con un contenido de humedad de 18-19% en el grano y procurar que la mazorca continúe su secado natural.

Por la calidad de sus granos (textura dura IF <40% y de color blanco, reflectancia >55) y las tortillas suaves y claras (197 g), el grano del híbrido H-66 se recomienda para la industria de la masa y la tortilla.

En Toluca y Atlacomulco, el H-66 se debe sembrar desde el 1 de abril hasta el 15 de mayo, bajo condiciones de humedad residual y punta de riego con una dosis de fertilización de 140-70-30 (N-P-K) y 70 000 plantas ha^{-1} ; bajo condiciones de temporal se utiliza la dosis 120-60-30 (N-P-K) y 60 000 plantas ha^{-1} . En Calpulalpan y Huamantla, la siembra debe efectuarse en el mismo periodo de siembra, bajo temporal favorable y fertilizar con 140-60-30 (N-P-K) y 60 000 plantas ha^{-1} , mientras que en áreas de temporal deficiente fertilizar la dosis 100-40-00 (N-P-K) con 50 000 plantas ha^{-1} .

early semident 85 population of the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) (Arellano *et al.*, 1996). The female lines of the simple cross (M-43*M-44), derived from a creole collected in a high location in the state of Michoacán. Line M-43 has an endogamy level of S_5 and line M-44, of S_4 . Both lines of the simple female cross belong to the germplasm of INIFAP's High Valleys (Avila *et al.*, 2008).

The agronomical and yield of H-66 are intermediate maturity, at an altitude of 2 250 m. Half of the total flowering in the ear occurs 84 days after sowing and it silks on day 86, while in sites over 2 500 m, the silking and flowering is noticed on days 98 and 102, respectively; these flowering characteristics help extend the sowing of H-66 until May 20th in rainy areas.

The height of the plant and ear is 1.9 and 0.9 m, respectively, which helps the sowing 70 000 plants ha^{-1} and the mechanized harvest. The ear has a length of 15 cm with 18 rows and 32 grains per row. Ear weight is 180 g and the relation of grain: ear is 89%; the weight of 100 grains is 33.3 g.

The harvest of H-66 can be carried out 180 days after planting in the valleys of Toluca and Atlacomulco in the State of Mexico, and Calpulalpan and Huamantla in Tlaxcala, with a high humidity content of 25 to 26%, due to which the ear must undergo a drying process to reduce humidity contents to 14%. If no drying rooms are available, the harvest can be performed 210 days after sowing, with a humidity content of 18-19% in the grain, and letting the ear continue its natural drying process.

The quality of its grains (hard texture IF < 40% and white, reflectancy > 55) and soft, clear tortillas (197 g), the H-66 hybrid grain is recommended for the industry of tortilla and tortilla dough.

In Toluca and Atlacomulco, el H-66 must be planted from April 1 to May 15, under conditions of residual humidity and irrigation with a fertilization doses of 140-70-30 (N-P-K) and 70 000 plants ha^{-1} ; under rainfed conditions, the fertilizer doses of 120-60-30 (N-P-K) and 60 000 plants ha^{-1} are used. In Calpulalpan and Huamantla, planting time is the same under favorable rainfed conditions with fertilization of 140-60-30 (N-P-K) and 60 000 plants ha^{-1} , whereas in areas of unfavorable rainfed conditions, fertilizer dose is 100-40-00 (N-P-K) with a plant density of 50 000 plants ha^{-1} .

Las características fenotípicas que diferencian al H-66 del híbrido comercial H-52, son forma de la hoja ligeramente curvada a encorvada, coloración verde de vaina de la hoja a verde oscuro y grano semicristalino (Arellano *et al.* 2008).

En Valles Altos de México se han desarrollado híbridos de alto rendimiento y porte bajo de planta, que combinan líneas progenitoras del INIFAP por CIMMYT (Arellano *et al.*, 1996). En 2003 y 2006 el H-66, a nivel experimental produjo 12.5 y 11.0 t ha⁻¹ en San Cosme Xalostoc, Tlaxcala y Chapingo, Estado de México, respectivamente.

El rendimiento del H-66 en las localidades varía de 6.5 a 10.5 t ha⁻¹, con densidad de 70 000 plantas ha⁻¹, supera entre 7 y 12% el rendimiento de híbridos comerciales de compañías privadas (Cuadro 1). Es resistente al acame de raíz y tallo, también a enfermedades de planta y mazorca que se presentan en la región, como son: pudrición de la mazorca (*Fusarium moniliforme* Sheldon, estado perfecto *Giberella fujikuroi* Sawada) (González *et al.*, 2007) y carbón de la espiga (*Sporisorium reilianum*=*Sphacelotheca reiliana*) (Aquino y Sánchez, 2009).

The phenotypic characteristics that differentiate H-66 from the commercial hybrid H-52 are the slightly curved leaf, with green color in the leaf to dark green and semiflint grain (Arellano *et al.*, 2008).

In the High Valleys of Mexico, high yield hybrids have been developed, along with short plants that combine lines from INIFAP and CIMMYT (Arellano *et al.*, 1996). In 2003 and 2006 the H-66 produced, at the experimental level, 12.5 and 11 t ha⁻¹ in San Cosme Xalostoc, Tlaxcala and Chapingo, State of Mexico, respectively.

The yield of H-66 throughout locations varies from 6.5 to 10.5 t ha⁻¹, with a density of 70 000 plants ha⁻¹, and surpasses the yield of commercial hybrids from private companies by 7 and 12% (Table 1). It is resistance to root and stalk lodge, as well as to local plant and ear diseases, such as ear rot (*Fusarium moniliforme* Sheldon, perfect state *Giberella fujikuroi* Sawada) (González *et al.*, 2007) and ear rust (*Sporisorium reilianum*=*Sphacelotheca reiliana*) (Aquino and Sánchez, 2009).

Cuadro 1. Características del maíz híbrido H-66, rendimiento de grano y porcentaje respecto a los testigos comerciales en Valles Altos de Tlaxcala y Estado de México en 2007 y 2008.

Table 1. Characteristics of the maize hybrid H-66, grain yield and percentage in respect to the commercial checks in the High Valleys of the states of Tlaxcala and Mexico in 2007 and 2008.

| Localidad | Rendimiento (t ha ⁻¹) | §Porcentaje respecto al testigo | FM (días) | AP (cm) | Acame (%) |
|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|-----------|
| Año 2007 | | | | | |
| Xalpatlahuaya, Tlaxcala | 5.8 | 102 | 83 | 260 | 6 |
| Huamantla, Tlaxcala | 6.8 | 122 | 89 | 220 | 3 |
| Ignacio Allende, Tlaxcala | 7 | 137 | 93 | 161 | 1 |
| Panotla, Tlaxcala | 7.6 | 105 | 88 | 226 | 6 |
| Almoloya de Juárez, Edo. de México | 6.2 | 108 | 98 | 175 | 9 |
| Toluca, Edo. de México | 6.2 | 109 | 98 | 174 | 9 |
| Chapingo, Edo. de México | 10 | 105 | 71 | 215 | 0 |
| \bar{X} | 7.1 | 113 | 89 | 204 | 4.9 |
| Año 2008 | | | | | |
| Espíritu Santo, Tlaxcala | 4.6 | 107 | 98 | 208 | 0 |
| Estación Muñoz, Tlaxcala | 4.1 | 105 | 105 | 214 | 1 |
| Altzayanca, Tlaxcala | 6.6 | 105 | 104 | 207 | 0 |
| Huamantla, Tlaxcala | 8.7 | 108 | 97 | 255 | 0 |
| San N. Tlaminca, Edo. de México | 6.8 | 100 | 93 | 199 | 5 |
| Chapingo, Edo. de México | 6.6 | 103 | 75 | 220 | 0 |
| \bar{X} | 5.3 | 105 | 95 | 217 | 1 |

FM= floración masculina; AP= altura de planta; §= testigos comerciales: H-33, H-40, Quetzal, Promesa y AS-722.

El incremento de semilla de los básicos (M-43, M-44 y M-52) y la producción de semilla registrada (M-43*M-44 y M-52), se realiza en el Campo Experimental Valle de México, mientras que la producción de semilla certificada de H-66, la realizarán empresas productoras de semillas en convenio con INIFAP. A nivel experimental en el Valle de Texcoco, en altitudes de 2 300 m, el rendimiento de semilla registrada de la línea M-52 es 3.6 t ha⁻¹ (Virgen y Arellano, 2006) y la cruza simple M-43*M-44 cuando se realiza el desespigamiento es de 9 a 10 t ha⁻¹, con 70% de semilla grande, que se refiere al porcentaje de semilla que es retenido en la criba con perforaciones circulares con diámetro de 8 mm (Virgen y Avila, 2004). En los campos de productores en la localidad de Espíritu Santo, Tlaxcala, con una altitud de 2 500 m, la cruza simple produjo 7 t ha⁻¹ a una densidad de 83 000 plantas ha⁻¹, lo que indica la factibilidad para producir semilla de H-66 en Tlaxcala (Virgen *et al.*, 2008; Virgen *et al.*, 2009).

De acuerdo con Virgen y Arellano (2009), las etapas para la obtención de semilla certificada del híbrido trilineal (H-66) y su uso por parte de los agricultores para la producción comercial de grano son las siguientes:

Multiplicación de la semilla original, por el obtentor, 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-52 en lotes aislados cada una y eliminación de plantas fuera de tipo o en duda, antes de que las espigas derramen polen.

Incremento de semilla registrada. Formación de la cruza simple M-43*M-44 en un lote aislado, se utiliza la relación de siembra 6:2 mediante la siembra alternada de seis surcos hembra de M-43 y dos macho de M-44. El establecimiento de ambos progenitores es simultáneo ya que presentan sincronía en la floración. 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-52.

Producción de semilla certificada. Obtención de la cruza trilineal (M-43*M-44)*M-52 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

The increase of the basic seed of (M-43, M-44 and M-52) and the production of the registered seed of (M-43*M-44 y M-52), is carried out in the Valley of Mexico Experimental Station, while H-66 certified seed is produced by seed companies, together with INIFAP. At an experimental level in the Texcoco valley, at a height of 2 300 m, the yield of the registered M-52 line is 3.6 t ha⁻¹ (Virgen and Arellano, 2006) and the simple cross M-43*M-44, when untasselled is of 9 to 10 t ha⁻¹, with 70% of large seed, which refers to the percentage of seeds retained in the sieve with circular perforations, 8 mm in diameter (Virgen and Avila, 2004). In the fields of Espíritu Santo, Tlaxcala, at an altitude of 2 500 m, the simple cross produced 7 t ha⁻¹ at a density of 83 000 plants ha⁻¹, indicating the feasibility of producing H-66 seed in Tlaxcala (Virgen *et al.*, 2008; Virgen *et al.*, 2009).

According to Virgen and Arellano (2009), the stages for obtaining certified seed of the three-way (H-66) and its use by farmers for the commercial production of grain are the following:

Multiplication of the original seed by the obtainer, which constitutes the initial phase in the process of production of seed defined as basic, registered and certified.

Production of basic seeds. Increase of the lines M-43, M-44 and M-52 in isolated fields, and elimination of out of type or doubtful plants, before pollen shed.

Increase of registered seed. Formation of the simple cross M-43*M-44 in an isolated field, using the sowing relation 6:2 by the alternate sowing of six female M-43 and two male M-44 furrows. The establishment of both progenitors is simultaneous, since they display synchronized flowering. In female's plants in this field, plants are untasselled by hand (pulling the ears upwards) and the doubtful and out-of-type plants are eliminated before pollen shed occurs; the male M-52 line is increased simultaneously.

Production of certified seed. Obtaining the three-way cross of (M-43*M-44)*M-52 in an isolated field, at a minimum distance of 200 m from another plant, using the sowing relation of 6:2 by the alternate plating of six female (M-43*M-44) and two male M-52 furrows. The establishment of both phenotypes is simultaneous, since it presents a synchrony in flowering. Likewise, plants are untasselled by hand and those out of type or doubtful are removed before pollen shed takes place.

hembra (M-43*M-44) y dos surcos macho M-52. El establecimiento de ambos genotipos es simultáneo ya que presentan sincronía en la floración. Asimismo, se realiza el desespigamiento manual y eliminación de plantas fuera de tipo o dudosas antes de que las espigas derramen polen.

La semilla de las líneas que dan origen al híbrido H-66 se mantienen en el programa de maíz del Campo Experimental Valle de México del INIFAP.

LITERATURA CITADA

- Aquino, M. J. G. y Sánchez, F. A. 2009. Evaluación de variedades de maíz por su resistencia al carbón de la espiga [*Sporisorium reilianum* (Kühn) Langdon & Fullerton]. Memoria. Primer Congreso Nacional en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.
- Arellano, V. J. L.; Castillo, G. F.; Alcántar, G. G. y Martínez, G. A. 1996. Parámetros genéticos de la eficiencia en el uso de nitrógeno en líneas de maíz de Valles Altos. *In: Developing drought-and low N-tolerant maize. Proceedings of a symposium.* CIMMYT. El Batán, México. 320-325 pp.
- Arellano, V. J. L.; Virgen, V. J. y Rojas, M. I. 2008. H-66E, nuevo híbrido de maíz para Valles Altos de la Mesa Central de México. Campo Experimental Valle de México. CEVAMEX-INIFAP. Chapingo, Estado de México. Memoria técnica. Núm. 9. 21-22 pp.
- 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. XXII Congreso Nacional y II Internacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Chapingo, Estado de México. 284 p.
- González, H. A.; Vázquez, G. L. M.; Sahagún, C. J.; Rodríguez, P. J. E. y Pérez, L. D. J. 2007. Rendimiento del maíz de temporal y su relación con la pudrición de mazorca. *Agric. Téc. Méx.* 35(1):33-42.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2008. Cierre de cosecha. Programa agrícola. Subdelegación agropecuaria. Delegación Estatal Tlaxcala.
- The seeds of lines that give rise to the hybrid H-66 are kept in the maize program of INIFAP's Valle de Mexico Experimental Station.

End of the English version



- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). 2009. Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 15 p.
- Turrent, F. A. 1994. Plan de investigación del sistema maíz-tortilla en la región centro. INIFAP. SARH. Chapingo, Estado de México. Publicación especial. Núm. 12. 45 p.
- Virgen, V. J. y Avila, P. M. A. 2004. Desespigamiento en cruza simples de híbridos de de maíz de Valles Altos. Memoria de resúmenes. XX Congreso Nacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Campus Universitario El Cerrillo. UAEM. Toluca, Estado de México. 111 p.
- Virgen, V. J. y Arellano, V. J. L. 2006. Densidad de población de líneas progenitoras de híbridos de maíz de Valles Altos. Memoria de resúmenes. XXI Congreso Nacional y I Internacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 523 p.
- Virgen, V. J.; Rojas, M. I.; Arellano, V. J. L. y Gutiérrez, H. G. F. 2008. Rendimiento de semilla de progenitores de híbridos de maíz bajo dos densidades de población en Tlaxcala. Memoria de resúmenes. XXII Congreso Nacional y II Internacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Chapingo, Estado de México. 172 p.
- Virgen, V. J. y Arellano, V. J. L. 2009. Etapas y reglas de calificación en la producción de semilla del H-66E. Campo Experimental Valle de México. INIFAP. México. Desplegable informativa. Núm. 3. 3 p.
- Virgen, V. J.; Arellano, V. J. L.; Rojas, M. I. y Avila, P. M. A. 2009. Producción de semilla de cruza simples de híbridos de maíz en tres localidades de Valles Altos de México. 55 Reunión Anual de la Sociedad del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales. San Francisco, Campeche, México. 43 p.