

## V-561: nueva variedad tropical de maíz\*

### V-561: a new tropical maize variety

Bulmaro Coutiño Estrada<sup>1§</sup>, Víctor Antonio Vidal Martínez<sup>2</sup> y Gricelda Vázquez Carrillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas-INIFAP. Carretera Ocozocoautla-Cintalapa km 3, Ocozocoautla, Chiapas, México. CP. 29140. Tel 01 (800) 0882222, ext. 86306. <sup>2</sup>Campo Experimental Santiago Ixcuintla-INIFAP. Entronque carretera federal Nogales-Santiago Ixcuintla km 15, Nayarit, México. Tel. 01 (800) 0882222, ext. 84422. (vidal.victorantonio@inifap.gob.mx). <sup>3</sup>Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes-Texcoco km 13.5, Coatlínchán, Texcoco, Estado de México. Tel. 01 (800) 0882222, ext. 85364. (vazquez.gricelda@inifap.gob.mx). <sup>§</sup>Autor para correspondencia: coutino.bulmaro@inifap.gob.mx.

#### Resumen

Pocos productores de maíz pueden adquirir semilla certificada de híbridos, por lo que la opción para agricultores de escasos recursos es adquirir semilla certificada de variedades de polinización libre. En Chiapas se liberó la variedad V-534 en 1990 y fue muy apreciada por los productores, se a sembró hasta 50 000 ha en su primer año con semilla certificada. En el año 2000, se inició un esquema de selección combinada de familias de hermanos completos en la variedad V-534 con objeto de renovarla, incrementar su potencial de rendimiento, pero sin cambiar sus características fenotípicas de planta y mazorca. Después de tres ciclos de selección, se evaluaron las variedades experimentales formadas y se detectó a una de ellas como sobresaliente, que se denominó V-561. Esta nueva variedad puede producir hasta 1.4 t más que la V-534, con un rendimiento potencial de 7.7 t ha<sup>-1</sup>, bajo condiciones de buen temporal. Las características de grano son excelentes para la elaboración de tortillas de color blanco y buena calidad.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., maíz, selección combinada, variedad nueva, V-561.

#### Abstract

Few maize producers can purchase certified hybrid seed, so the other option for low-income farmers is to purchase certified seed from free-pollination varieties. In Chiapas, the variety V-534 was released in 1990, and it was highly appreciated by the producers, reaching up to 50 000 ha in its first year with certified seed. In 2000, a scheme of Combined Selection of Families of Whole Brothers in the variety V-534 was started in order to renew it, to increase its yield potential, but without changing its phenotypic characteristics of plant and ear. After three cycles of selection, the experimental varieties formed were evaluated and one of them was detected as outstanding, which was called V-561. This new variety can produce up to 1.4 t more than the V-534, with a potential yield of 77.7 t ha<sup>-1</sup>, under good weather conditions. Its grain characteristics are excellent for making white and good quality tortillas.

**Keywords:** *Zea mays* L., combined selection, maize, new variety, V-561.

Debido a los altos costos de las semillas certificadas de híbridos de maíz, en muchas regiones agrícolas del país los productores prefieren cultivar variedades de polinización libre, las cuales pueden ser de diferente ciclo vegetativo, de acuerdo a sus preferencias, necesidades de grano, o a sus condiciones ambientales y de producción; algunos de ellos argumentan que cultivan variedades de polinización libre porque la semilla es menos costosa que la de los híbridos y la pueden seguir sembrando por varios años sin que su producción disminuya tanto como la de dichos híbridos. En 1990, el Campo Experimental Centro de Chiapas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), liberó una variedad de maíz denominada V-534, para cultivarse en el área tropical de Chiapas, principalmente en las regiones cálidas con altitudes de hasta 1 000 m, (Ramírez *et al.*, 1990). Después de su liberación y durante los dos primeros años, la V-534 fue muy apreciada por los productores, ya que se llegó a cultivar su semilla certificada en más de 50 000 ha, pero después disminuyó por falta de semilla.

Tomando en cuenta la buena aceptación que tiene aún la V-534 entre los productores de maíz, así como su antigüedad, el Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP realizó un proceso de mejoramiento genético para su renovación, el cual se inició en el año 2001. Se partió de un grupo de 155 pares de plantas, las cuales fueron cruzadas para formar familias de hermanos completos y fueron seleccionadas por su fenotipo de planta, periodo de floración, tipo de mazorca, sanidad y peso de grano, entre otras características. Estas plantas seleccionadas fueron mejoradas genéticamente durante cuatro años por el método de selección combinada de familias de hermanos completos (Márquez, 1985). Se cruzaron pares de plantas que coincidieron en su floración y en su fenotipo de planta, para tener un mejor control parental en la selección de las mejores familias de todo el grupo evaluado (Hallauer y Miranda, 1981).

Las 155 familias de hermanos completos, más la población original (V-534) se evaluaron en el ciclo agrícola de temporal y las recombinaciones genéticas de las familias superiores se hicieron en el ciclo agrícola de riego, durante los años 2003 a 2005. Los experimentos de prueba se establecieron en parcelas de productores cooperantes de los municipios de Ocozocoautla, Villaflores, Venustiano Carranza y Jiquipilas, en la región Centro del Estado y en localidades de los municipios de Frontera Hidalgo y Tuxtla Chico en el Soconusco, Chiapas.

Due to the high costs of certified maize hybrids seeds, in many agricultural regions of the country growers prefer to grow free-pollinated varieties, which may be of different vegetative cycle, according to their preferences, grain requirements, or their environmental and production conditions; some of them argue that they cultivate varieties of free pollination because the seed is less expensive than that of the hybrids and can continue to sow for several years without their production diminishing as much as that of the hybrids. In 1990, the Central Experimental Field of Chiapas of the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP) released a variety of maize, called V-534, for cultivation in the tropical area of Chiapas, mainly in warm regions with up to 1 000 m, (Ramírez *et al.*, 1990). After its release and during the first two years, the V-534 was highly appreciated by the producers, since it was grown to certified seed in more than 50 000 ha, but then declined because of lack of seed.

Taking into account the good acceptance that V-534 still has among corn producers, as well as its age, the Maize Genetic Improvement Program of the Experimental Center of Chiapas Center of INIFAP carried out a process of genetic improvement for its renewal, which started in 2001. It started with a group of 155 pairs of plants, which were crossed to form families of complete siblings and were selected for their plant phenotype, flowering period, type of ear, health and weight of grain, among other characteristics. These selected plants were genetically improved during four years by the method of combined selection of families of complete siblings (Marquez, 1985). Pairs of plants that coincided in their flowering and in their plant phenotype were crossed, to have a better parental control in the selection of the best families of the whole group evaluated (Hallauer and Miranda, 1981).

The 155 families of complete siblings, plus the original population (V-534) were evaluated in the agricultural cycle of temporal and genetic recombination's of the upper families were made in the agricultural cycle of irrigation, during the years 2003 to 2005. The experiments were established in cooperative producers' plots in the municipalities of Ocozocoautla, Villaflores, Venustiano Carranza and Jiquipilas, in the central region of the State and in localities of the municipalities of Frontera Hidalgo and Tuxtla Chico in Soconusco, Chiapas.

With the data obtained from the agronomic evaluation, the best 10 families from each locality and the entire region of each year were genetically recombined by manual

Con los datos obtenidos de la evaluación agronómica, las mejores 10 familias de cada localidad y de toda la región, de cada año, se recombinaron genéticamente mediante polinizaciones manuales, para formar variedades nuevas. Al final de todo el proceso de selección, las 14 variedades experimentales formadas en los tres ciclos de selección combinada, más la variedad original V-534, se evaluaron en cuatro localidades durante 2006.

Entre las variedades, las diferencias en rendimiento de grano fueron significativas ( $p < 0.04$ ), sobresaliendo 11 de las 15 evaluadas; la mejor de ellas fue “V-534 Coita C3” con un rendimiento promedio de 6 t ha<sup>-1</sup> y 0.841 t ha<sup>-1</sup> más de grano que el C0 (Coutiño *et al.*, 2008), por lo que en enero de 2015 se le registró en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) de la SAGARPA, con el nombre de V-561, con el número de registro provisional 3104-MAZ-070415/C.

Las plantas de V-561 son muy similares a las de V-534, de 1.61 a 2 m de altura de planta (Figura 1) y la mazorca se inserta a una altura de 0.6 a 1 m, la floración media es de 56 días en temporal y entre los 65 a 70 días en siembras de riego; llegan a la etapa de elote a los 86 días y éstos son muy dulces (15.15 °Brix). Por cada tonelada de rastrojo y mazorca se producen 423 kg de grano. Las mazorcas son de forma cilíndrica, de 17 a 20 cm de largo y de 4.1 a 5 cm de diámetro, tienen de 14 a 16 hileras de grano y cada hilera puede tener de 42 a 50 granos, de endospermo color blanco cremoso (Figura 1) y de textura semidentada, con un contenido de 11.6% de proteína, que la hacen más nutritiva que otras variedades; su peso hectolítrico es de 77.7 kg hL<sup>-1</sup>, por lo que los granos son de primera calidad y excelente para la elaboración de tortilla con un sabor muy agradable para el consumidor; por cada kilogramo de grano nixtamalizado se obtiene 1.85 kg de masa y 1.52 kg de tortilla, las cuales son de agradable color blanco y buena calidad.

Esta variedad puede cultivarse en los Distritos de Desarrollo Rural de Tuxtla Gutiérrez, Villaflores, Comitán (parte cálida) y de Tapachula principalmente, y en aquellas áreas tropicales, similares de clima cálido subúmido, con precipitaciones mayores a los 600 mm anuales, como en Nayarit. En siembras de buen temporal la variedad V-561 puede producir 7.71 t ha<sup>-1</sup> y supera en 1.4 t ha<sup>-1</sup> a la V-534 y en 1.2 t ha<sup>-1</sup> a la V-526. En siembras de riego puede producir de 10 a 16% más.

pollinations to form new varieties. At the end of the whole selection process, the 14 experimental varieties formed in the three combined selection cycles, plus the original variety V-534, were evaluated in four locations during 2006.

Among the varieties, differences in grain yield were significant ( $p < 0.04$ ), standing out 11 of the 15 evaluated; the best of them was “V-534 Coita C3” with an average yield of 6 t ha<sup>-1</sup> and 0.841 t ha<sup>-1</sup> more grain than the C0 (Coutiño *et al.*, 2008), so in January 2015 was registered in the National Plant Variety Catalog of the National Seed Inspection and Certification Service (SNICS) of SAGARPA, under the name of V-561, with provisional registration number 3104-MAZ-070415/C.

The plants of V-561 are very similar to those of V-534, from 1.61 to 2 m of plant height (Figure 1) and the cob is inserted at a height of 0.6 to 1 m, the average flowering is 56 days in temporal and between 65 to 70 days in irrigation sowings; they reach the stage of corncob at 86 days and these are very sweet (15.15 °Brix). For each ton of stubble and cob, 423 kg of grain are produced. The ears are cylindrical in shape, 17 to 20 cm long and 4.1 to 5 cm in diameter, they have 14 to 16 rows of grain and each row can have 42 to 50 grains of creamy white endosperm (Figure 1) and medium-textured, with a content of 11.6% protein, which make it more nutritious than other varieties; its hectoliter weight is of 77.7 kg hL<sup>-1</sup>, reason why the grains are of first quality for the preparation of tortillas with a very pleasant taste for the consumer; for each kilogram of nixtamalized grain is obtained 1.85 kg of mass and 1.52 kg of tortilla, which are of nice white color and good quality.



**Figura 1. Planta y mazorca de la variedad V-561.**  
**Figure 1. Plant and ear of the variety V-561.**

Actualmente, el Campo Experimental Centro de Chiapas tiene semilla Registrada disponible para las empresas semilleras que estén interesadas en la producción y comercialización de semilla certificada de V-561.

## Conclusiones

Para la producción de semilla de esta categoría, se sugiere sembrar a densidades de población de 40 000 a 50 000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ , con las recomendaciones del SNICS de aislamiento por espacio o tiempo y haciendo los desmezcles adecuados.

## Agradecimientos

Los autores(a) agradecen a la Fundación Produce Chiapas, A. C. el financiamiento del Proyecto 2685 "Mejoramiento poblacional de las razas de maíz Comiteco y Tuxpeño para formar variedades mejoradas", la cual apoyó parcialmente estos trabajos durante los años 2001 a 2004. También se agradece el apoyo de campo brindado por los MC. Grisel Sánchez Grajalez y Manuel Grajales Solís.

## Literatura citada

- Coutiño, E. B. 1993. Normas y técnicas para producir semilla certificada de variedades de maíz. Campo Experimental Centro de Chiapas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Ocozocoautla, Chiapas, México. Folleto técnico Núm. 7. 33 p.
- Coutiño, E. B.; Sánchez, G. G. y Vidal-Martínez, V. A. 2008. Selección entre y dentro de familias de hermanos completos de maíz en Chiapas, México. *Rev. Fitotec. Mex.* 31(2):115-123.

This variety can be cultivated in the Tuxtla Gutierrez, Villaflores, Comitán (warm part) and Tapachula mainly, and in those tropical areas, similar to subhumid warm climates, with rainfall greater than 600 mm annually, as in Nayarit. In good season crops, the V-561 variety can produce  $7.71 \text{ t ha}^{-1}$  and exceeds  $1.4 \text{ t ha}^{-1}$  at V-534 and at  $1.2 \text{ t ha}^{-1}$  at V-526. In irrigation plantings can produce 10 to 16% more.

Currently, the Experimental Field Center of Chiapas has registered seed available for seed companies that are interested in the production and commercialization of certified seed of V-561.

## Conclusions

For seed production in this category, it is suggested to plant population densities of 40 000 a 50 000 plants  $\text{ha}^{-1}$ , following the SNICS recommendations for insulation for space or time and making suitable de-mixes.

*End of the English version*



- Hallauer, A. R. y Miranda, J. B. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. 468 p.
- Márquez, S. F. 1985. Genotecnia vegetal. Tomo I. Métodos, teoría, resultados. Edit. AGT. México, D. F. 279-289 pp.
- Ramírez, F. A.; Coutiño, E. B.; Gómez, M. O. N. y Sierra, M. M. 1990. V-534, nueva variedad de maíz de polinización libre para la región Central de Chiapas. Campo Experimental Centro de Chiapas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Ocozocoautla, Chiapas, México. Folleto técnico Núm 3.