

VALIDACIÓN DEL HÍBRIDO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE CRUZA DOBLE H-512 EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO¹

Oscar Tosquy², Mauro Sierra², Flavio Rodríguez², Ramón Castillo², Joaquín Ortiz³,
Carlos Tinoco², Alfredo Sandoval², Sergio Uribe²

RESUMEN

Validación del híbrido de maíz (*Zea mays* L.) de crusa doble H-512 en el estado de Veracruz, México. Los resultados sobresalientes del programa de investigación de maíz con respecto a la formación de genotipos más eficientes en el uso de los recursos disponibles, así como el desarrollo de la tecnología necesaria para su aplicación, exigen establecer parcelas semicomerciales donde se prueba a una escala mayor la relevancia de dichos resultados y se verifique la bondad de tal modalidad bajo las condiciones de clima, suelo y manejo por parte de los agricultores. El objetivo de este trabajo fue validar y demostrar el comportamiento del híbrido de maíz H-512 en la región tropical del estado de Veracruz. Por lo anterior se establecieron parcelas de validación durante el ciclo primavera verano de 1992 en las localidades de Cotaxtla, Acayucan, San Andrés Tuxtla y Papantla, Ver. Se incluyeron los genotipos H-512, HCSV-23, D-471 x TTC-63, D-471 x ST-549 y los testigos VS-536, B-830 y C-343. El área de las parcelas fue de 2 ha, es decir, cada genotipo fue sembrado en 0,25 ha y se aplicó el paquete tecnológico sugerido para cada localidad. Se encontró que en las localidades de Cotaxtla y Acayucan, el híbrido H-512 registró los mejores rendimientos con 7605 y 6438 kg/ha respectivamente. En San Andrés Tuxtla y Soledad de Doblado, este híbrido fue superado por el híbrido experimental de crusa simple HCSV-23. En promedio de las cinco localidades el H-512 presentó los más altos rendimientos y registró una altura de planta intermedia, buena cobertura de mazorca, buena sanidad de planta y mazorca y resistente al acame. Podemos concluir que el H-512 se adapta a las áreas tropicales del estado de Veracruz.

ABSTRACT

Validation of the H-512 double-cross corn (*Zea mays* L.) hybrid in the state of Veracruz-México. The outstanding results of the corn research program, with respect to the production of more efficient genotypes in the use of the available resources, as well as the development of the technology needed for its application, call for the establishment of semi-commercial plots, where such results can be tried and its kindness verified under the climate, soil and the farmers' management. The objective of this trial was to validate and show the performance of the H-512 corn hybrid on the tropical region of the State of Veracruz. Validation plots were established during the Spring-summer of 1992 at the localities of Cotaxtla, Acayucan, San Andres Tuxtla and Papantla, Veracruz. The H-512, HCSV-23, D-471 x TTC-63, D-471 x ST-549 and the controls VS-536, 8-830 and C-343 genotypes were included. The plots' area was 2 hectares each, thus every genotype was planted on 0.25 ha and the cultural practices applied were the ones suggested for each zone. The H-512 hybrid registered the highest yields in Cotaxtla and Acayucan with 7605 and 6438 kg/ha, respectively. This hybrid was surpassed by the simple-cross experimental hybrid HCSV-23 in San Andres Tuxtla and Soledad de Doblado. As an average of the five localities, the H-512 showed the highest yields and registered an intermediate plant height, good husk cover, good plant and ear health and lodging resistant. It can be concluded that the H-512 hybrid adapts well to the tropical zones of Veracruz.

INTRODUCCIÓN

El maíz humilde es el cultivo de los campesinos y alimento único de las masas mexicanas, forma la base de

uno de los más grandes mercados agropecuarios con una producción de 12 millones de toneladas obtenidas de 7 millones de ha de siembra. En el trópico húmedo de México se obtiene el 40% de la producción nacional de maíz,

¹ Presentado en la XL Reunión Anual del PCCMCA en Costa Rica, América Central. 13 al 19 de marzo, 1994.

² Ing. Agr. Investigadores del Programa de Maíz en el CIRGOC. INIFAP. SARH. Apdo. Postal 429. Veracruz, Ver.

³ PhD. Asesor del Programa de Maíz en Veracruz.

en esta región, hay aproximadamente un millón de hectáreas de buen temporal, con un rendimiento promedio de 2 toneladas por hectárea, también existen cerca de 100 mil hectáreas de riego, donde la media de rendimiento es de 3 toneladas por hectárea siendo el potencial de rendimiento para esta área de 8 t/ha. Sin embargo uno de los principales problemas que se tienen es el desconocimiento por parte de los productores de la tecnología desarrollada por la investigación.

El uso de semilla mejorada es un elemento estratégico y clave para lograr incrementos en la productividad de maíz y la elección de una buena semilla es el primer paso para aprovechar de forma óptima los recursos disponibles. Para lo cual se validó el híbrido de cruzado doble H-512 teniendo como testigos la variedad sintética VS-536 y V-530 del INIFAP y los híbridos B-830 y C-343 de las compañías Dekalb y Cargill respectivamente.

El programa de maíz del Campo Experimental Cotaxtla desde sus inicios ha considerado la importancia del establecimiento de parcelas de validación de genotipos, prácticas agronómicas, producción de semillas etc., con agricultores cooperantes, escuelas de enseñanza técnica y dependencia del sector agropecuario donde se prueba a una escala mayor los resultados experimentales.

Durante el temporal de 1991 en la región central de Veracruz, se establecieron parcelas de validación de genotipos de maíz en los municipios de Medellín de Bravo, Tlalixcoyan, Veracruz y Cotaxtla, donde se incluyeron los híbridos de cruzado doble HCDV-8, HCDV-9, HCDV-10 (H-512) experimentales y H-509 (T), los híbridos de cruzado simple experimentales HCSV-28 y HCSV-29 y las variables VS-536, Sint. 6, Sint.9 y V-530. Los resultados indicaron que el HCDV-10 (H-512) con rendimiento de 5550 kg/ha superó en 9% al testigo comercial H-509.

En relación con las variables sintéticas, la VS-536 registró los más altos rendimientos y representa la mejor opción para las siembras en ambientes que no reporten deficiencias de humedad.

La transferencia de tecnología es un tema de gran consideración en el ámbito de investigación agrícola, en este sentido se ha demostrado que la adopción de la tecnología se facilita considerablemente cuando se logra vincular la participación directa entre productores, asistencia técnica e investigación. Calva (1990).

El proceso de transferir tecnología es complejo, más aún cuando el usuario tiene limitados recursos y no puede correr riesgos aceptando innovaciones tecnológicas para él desconocidas; por lo que se hace necesario involucrarlo dentro del proceso de generación y validación de la tecnología a transferir. Ralda (1979).

Palafox (1990), menciona que los resultados de investigación, la validación de tecnología generada y las parcelas de demostración efectuadas por el INIFAP, han demostrado que existe tecnología con un potencial superior a la tecnología que actualmente manejan los productores de diversos cultivos, especialmente en torno al cultivo de maíz.

El mismo autor reporta estudios de adopción indicando que los bajos rendimientos se deben al manejo de tecnología tradicional poco productiva, lo cual es el resultado de un arraigo de la misma, falta de información y capacitación sobre las nuevas técnicas generadas por la investigación.

Sierra *et al* (1993), menciona que el híbrido H-512 registró una media ponderada de 6052 kg/ha a través de 19 ambientes durante 1987 a 1990 superando en rendimiento a los híbridos H-507 y H-511 en un 15,22 y 20% respectivamente. Así como también presentó menor altura de planta y como consecuencia un porcentaje más bajo de plantas acamadas.

El mismo autor resalta algunas ventajas relativas con respecto a la producción de semilla, ya que sus progenitores no presentan problema en su mantenimiento, sincronía de floración y producción de polen.

Palafox *et al* (1991), reporta en una evaluación de genotipos con tecnología PRONAMA Ten la localidad de Tlalixcoyan Veracruz en el ciclo de PV-1990 que el HCDV-10 (H-512 obtuvo el mayor rendimiento con 5168 kg/ha en comparación de los testigos comerciales CP-561, H-509 y A-681 con 3153, 3036 y 2958 kg/ha respectivamente.

El objetivo es validar y demostrar el comportamiento del híbrido de maíz H-512 en la región tropical del estado de Veracruz.

MATERIALES Y METODOS

Localización

Para este estudio se establecieron parcelas demostrativas en las principales áreas maiceras del estado de Veracruz en las localidades de: Campo Experimental Cotaxtla y Plan de Oros en la zona centro del estado, Colonia Agrícola Michapan y Río Tuxtla en la zona sur y Agua Dulce en la zona norte de Veracruz.

El Cuadro 1 muestra localidad y tipo de clima, donde se establecieron las parcelas demostrativas.

Cuadro 1. Localidades de las parcelas demostrativas de maíz en el estado de Veracruz. 1992 B.

Localidad	Municipio	Clima
CECOT	Medellín de Bravo	Aw ₁
Plan de Oros	Adalberto Tejeda	Awo
Colonia Agrícola Michapan	Acayucan	Am
Río Tuxtla	San Andrés Tuxtla	Aw ₂
Agua Dulce	Papantla	Aw ₂

Material genético

El germoplasma utilizado en las parcelas demostrativas durante el ciclo de temporal de 1992 son los siguientes:

GENOTIPO	COMPAÑIA
H-512	INIFAP
HCSV-23	INIFAP
D-471 X TTC-63	INIFAP
D-471 X ST-549	INIFAP
B-830	DEKALB
C-343	CARGILL
VS-536	INIFAP
V-530	INIFAP

El área de la parcela fue de 2,0 ha, ya que cada genotipo tuvo una superficie de 0,25 ha. La siembra se efectuó de acuerdo al paquete tecnológico de maíz sugerido para cada localidad.

Variables y registro de datos:

1. Rendimiento
2. Días a flor masculina
3. Días a flor femenina
4. Altura de planta
5. Altura de mazorca
6. Acame de raíz
7. Porcentaje de mala cobertura
8. Porcentaje de mazorcas podridas.

Para la estimación del rendimiento se realizaron muestreos, registrándose superficie cosechada, número de plantas y mazorcas cosechadas, porcentaje de grano y de materia seca. Los rendimientos se estimaron al 12% de humedad; las demás variables fueron tomadas de una muestra de 50 plantas por genotipo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se observan los resultados a través de localidades en donde el rendimiento mas alto se obtuvo con el híbrido H-512 con 5754 kg/ha, superando sólo en 2% al promedio de los Testigos Regionales Comerciales (TRC) que rindieron un promedio de 5655 kg/ha.

Cuadro 2. Rendimiento promedio (kg/ha) y características agronómicas de híbridos y variedades en cinco localidades de demostración en el estado de Veracruz y porcentaje de diferenciación con respecto al promedio de los testigos comerciales. Ciclo P.V. 92/92.

Genotipo	Rendimiento X ^{1/}	Flor —	Altura Planta (cm)	Mala Cobertura	Porciento	
					MZ. Pod.	Acame
H-512	5754	53	247	4	3	6
TRC	5655	53	233	4	1	3
VS-536	5421	52	238	9	2	6
HCSV-23	5235	52	254	6	1	3
V-530	4560	49	217	9	0	4
D-471 X TTC-63	4370	51	214	23	5	8
D-471 X ST-549	3869	53	213	5	1	5

^{1/} Rendimiento promedio de las localidades: Cotaxtla, Plan de Oros, Agua Dulce, Michapan y Río Tuxtla.

Estos híbridos se comportaron como de ciclo intermedio de 49 a 53 días a flor masculina, siendo el genotipo B-830 de Dekalb el híbrido relativamente más tardío y el que presentó los más bajos porcentajes de mala cobertura, mazorcas podridas y acame, la variedad V-530 de INIFAP fue la más precoz.

No obstante al comparar el H-512 y los TRC (C-343 y B-830) la diferencia es de 99 kg, sin embargo el costo de la semilla de estos últimos vale más del 100% con respecto a la semilla del híbrido H-512 por lo que ésta resulta más económica.

La localidad donde obtuvieron los materiales su máxima expresión fue en el CECOT donde el rendimiento más alto lo presentó el híbrido H-512 con 7605 kg/ha seguido del híbrido de Cargill C-343 con 7604 kg/ha.

Por otro lado observamos que VS-536 y el híbrido Experimental de Cruza Simple HCSV-23 solo tienen un 4 y 7% menos que el promedio de los TRC con 5421 y 5235 kg/ha respectivamente, además dichos materiales tuvieron excelentes rendimientos en cada localidad con la desventaja de que el HCSV-23 presenta una altura de planta alta, esta característica lo pone en un segundo término para las condiciones de la región centro de Veracruz, debido al acame que causan los fuertes vientos del norte.

En un tercer plano se encontraron la variedad V-530 y los híbridos de Iguala D-471 x TTC-63 y D-471 x ST-549 presentando los promedios más bajos con 4560, 4370 y 3869 kg/ha respectivamente; se aprecia en el Cuadro 2 que estas variedades registraron los más altos porcentajes de mala cobertura y acame además de que fueron susceptibles a enfermedades en las localidades más húmedas como Aca-yucan, San Andrés Tuxtla y Papantla; lo anterior obedece a que estos materiales son de trópico seco, sin embargo son de porte bajo, tienen buena arquitectura de planta y además de ser precoces presentan buenos rendimientos motivo por el cual el programa de mejoramiento de maíz del CECOT los puede utilizar como recursos genéticos.

CONCLUSIONES

El híbrido H-512 obtuvo el rendimiento más alto a través de localidades, comportándose estable y mostró excelentes características agronómicas para el área tropical de Veracruz.

Los TRC C-343 y B-830 poseen buenos rendimientos y expresión fenotípica que los hace susceptibles de ser utilizados por el agricultor veracruzano.

La variedad sintética de maíz VS-536 tiene buena adaptabilidad en cada uno de los ambientes y obtuvo sólo

un 4% menos de rendimiento que el promedio de los TRC.

Los híbridos de Iguala D-471 x TTC-63 y D-471 x ST-549 no se adaptaron a las condiciones tropicales de Veracruz.

LITERATURA CITADA

- CALVA, J. L. 1991. Probables efectos de un tratado de libre comercio en el Campo Mexicano. Fontamara. México. p.14-16.
- PALAFOX, C. A. 1990. Tipificación de extensionistas y productores de Maíz en Veracruz. *In*: Memoria del curso teórico-práctico sobre el cultivo de maíz. PRONAMAT. Veracruz, Ver., México. p.31.
- RALDA, C. G. 1979. Metodología para desarrollar un plan piloto para transferencia de tecnología en servicio. *In*: Memoria XXV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. PCCMCA. Tegucigalpa Honduras, C.A. p. 40.
- SIERRA, M. M. *et al.* 1985. Validación de genotipos de maíz en el estado de Veracruz. *In*: Informe Técnico del Programa de Maíz del CIAGOC, Veracruz, México. 17 p.
- SIERRA, M. M. *et al.* 1993. H-512 Híbrido de Maíz de Cruza Doble para el Trópico Húmedo de México. Folleto Técnico Núm. 3. Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México. 11 p.