

ARTÍCULOS:

COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE CEBADA EN LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO*

PRODUCTION COSTS AND PROFITABILITY OF BARLEY IN THE HIGH VALLEYS OF MEXICO

Juan Islas Gutiérrez 1§ , Mauro Zamora Díaz² y Maximino Ramírez Flores²

1 Programa de Economía. Campo Experimental Valle de México, INIFAP. km 18.5 carr. Los Reyes-Lechería. Apartado Postal 307. 56100 Texcoco, Edo. de México, México. 2 Campo Experimental Valle de México, INIFAP. § Autor para correspondencia: juanislasmx@yahoo.com.mx

RESUMEN

En los Valles Altos de la Mesa Central de México de los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México y Puebla, la producción de cebada maltera representa aproximadamente 54% del total nacional y se lleva a cabo en condiciones de temporal en el ciclo primavera-verano. En esta región existe la necesidad de reducir los costos de producción de la cebada para hacerla más rentable y competitiva. El objetivo de esta investigación fue determinar, mediante una encuesta realizada en el año 2000, los costos de producción y la rentabilidad de la cebada en esos cuatro estados. Los resultados indican que el costo de producción de cebada para el año 2000 varió de \$2493 a \$2781/ha con costos directos, y de \$3145 a \$3540/ha al contabilizar la renta de la tierra y el costo financiero del capital.

La rentabilidad del cultivo fluctuó de 61 a 86% al considerar sólo los costos directos de producción, y de 27 a 52% al incluir tanto los costos directos como los de oportunidad. Bajo estas condiciones para que una familia rural pueda recibir cuatro salarios mínimos mensuales por año, necesarios para un nivel de vida digno, tendría que sembrar más de 20 ha si sólo se consideran los costos directos de producción y por arriba de 35 ha al contabilizar los costos totales.

Palabras clave: *Hordeum vulgare* L., costos directos, costos indirectos, ingreso neto, renta de la tierra, análisis económico.

ABSTRACT

In the High Valleys of Central Mexico in the states of Hidalgo, Tlaxcala, Puebla and State of Mexico, barley production represents around 54% of the national production; this crop is grown under rainfed conditions, mainly during the Spring-Summer cycle. The objective of this research was to determine the production costs and the profitability of rainfed barley in those four states. Cost of barley production per hectare for the 2000 season varied from \$2493 to \$2781 when considering only direct costs, but when the land rent and the cost of capital were included, the costs varied from \$3145 to \$3540/ha. The profitability registered by the barley crop in 2000 varied from 61 to 86% if only direct production costs were considered, and from 27 to 52% if direct and opportunity costs were included. Under rainfed conditions, a rural family must plant over 20 hectares to receive four minimum wages per month, amount needed for a dign lifestyle, if considering only direct production costs and above 35 hectares when taking into account the total production costs.

Key words: *Hordeum vulgare* L., direct costs, indirect costs, net income, land rent, economic analysis.

DIVERSIDAD GENÉTICA DEL GERMOPLASMA MEJORADO DE FRIJOL
(*Phaseolus vulgaris* L.) EN MÉXICO*

GENETIC DIVERSITY IN COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) BRED
GERMPLASM IN MEXICO

Rigoberto Rosales Serna¹§, Jorge Alberto Acosta Gallegos², Raquel Paulina Durán Durán³, Héctor Guillén Andrade⁴, Patricia Pérez Herrera⁵, Gilberto Esquivel Esquivel⁵ y José Socorro Muruaga Martínez⁵

1Programa de Frijol. Campo Experimental Valle de México, INIFAP. Km 18.5 carr. Los Reyes-Lechería. Apartado Postal 10. 56230 Chapingo, Texcoco, Edo. de México, México. 2 Campo Experimental Bajío, INIFAP. 3 ENEP-Iztacala, UNAM. 4Campo Experimental Uruapan, INIFAP. 5 Campo Experimental Valle de México, INIFAP. §Autor para correspondencia: rigoberto_serna@yahoo.com.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad genética en el germoplasma mejorado de frijol liberado para siembras comerciales en México, con base en características morfoagronómicas (MA) y con inter-secuencias simples repetidas (ISSR). Se sembraron 120 variedades de frijol bajo condiciones de temporal en Santa Lucía de Prías, Texcoco, Estado de México (2250 msnm), en 1999 y 2000. Con datos de 72 características MA se realizó el análisis de componentes principales (ACP); posteriormente, las variedades se integraron con base en dos análisis de agrupación jerárquica mediante la media aritmética no ponderada (UPMGA), uno basado en 59 características MA y el otro en la información de cinco iniciadores polimórficos para las ISSR.

Las clases comerciales de grano con más variedades fueron negro opaco (19), negro brillante (19), bayo (17) y pinto (16). El ACP mostró que 14 características MA explicaron 60% de la variación fenotípica y el análisis de conglomerados permitió la distribución de las 120 variedades en cuatro grupos: 1) tipo negro, 2) del Altiplano, 3) de mata (raza Nueva Granada) y 4) frijol ayocote (*Phaseolus coccineus*). Se observaron variedades recombinantes con características intermedias entre grupos. El dendrograma basado en 59 características MA, mostró tres grupos varietales: el primero es de tipo negro con los subgrupos opaco y brillante, el segundo de grano color claro con los subgrupos mono y policromo y el tercero que incluyó variedades de mata (determinadas) con diferentes colores de testa. Los resultados demuestran la superioridad de las ISSR con base en su mayor precisión y la capacidad para la diferenciación de un mayor número de grupos varietales, lo que se corroboró con la genealogía de cada variedad. El agrupamiento de las variedades coincidió parcialmente con las razas previamente establecidas para el germoplasma de frijol.

Palabras clave: Características morfoagronómicas, ISSR, polimorfismo, análisis de componentes principales, análisis de conglomerados.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the genetic diversity in dry bean bred germplasm released in Mexico, using morpho-agronomic (MA) traits and inter-simple sequence repeats (ISSR). Hundred and twenty cultivars were sown under rainfed conditions in Santa Lucia de Prias, Texcoco, State of Mexico (2250 masl) in 1999 and 2000. A principal component analysis (PCA) was performed with data of 72 morpho-agronomic traits. Afterwards, cultivars were clustered using the unweighted pair-group method with arithmetic averages (UPGMA) in two data sets, one based on 59 MA traits and a second set with data obtained from five ISSR polymorphic primers. The commercial seed classes with higher number of cultivar were the opaque black (19), shiny black (19), cream (17) and pinto (16). The PCA showed that 14 MA traits explained 60% of the phenotypic variation and in the cluster analysis the 120 varieties were distributed in four groups: 1) black seeded type, 2) from the highlands, 3) bush determinate cultivars (Nueva Granada race) and 4) runner bean (*Phaseolus coccineus*). Also few recombinant cultivars with intermediate traits among groups were observed. The dendrogram based on 59 MA traits exhibited three cultivar groups: the first with black seeded varieties with the subgroups opaque and shiny, a second with light colored seeds which included the subgroups spotted and single-colored and a third which grouped determinate cultivars of different seed coat color. The results suggests superiority of the ISSR over MA traits due to higher accuracy on cultivar grouping and to the capability for the identification of a larger number of groups and subgroups, results that were corroborated with pedigree information. Cultivar grouping was relatively similar to the previous established races for common bean germplasm.

Key words: Morpho-agronomic traits, ISSR, polymorphism, principal component analysis, cluster analysis.

BIOSÓLIDOS DIGERIDOS ANAERÓBICAMENTE EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ FORRAJERO*

APPLICATION OF DIGESTED ANAEROBIC BIOSOLIDS FOR FORAGE MAIZE

Hugo Raúl Uribe Montes¹ §, Noé Chávez Sánchez², Gamaliel Orozco Hernández² y Ma. Socorro Espino Valdez³

¹Programa de Fertilidad de Suelos. Campo Experimental Delicias, INIFAP. Km. 2 carr. Delicias-Rosales. Apartado Postal 81. 33000 Cd. Delicias, Chih., México. ²Campo Experimental Delicias, INIFAP. ³Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua, Chih. § Autor para correspondencia: huribe_cedel@smart.net.mx

RESUMEN

Los biosólidos son materiales orgánicos estabilizados ricos en nutrientes derivados del tratamiento de aguas negras residuales de las ciudades; su aplicación agrícola permite satisfacer los requerimientos de nitrógeno de los cultivos y a la vez previene la sobreaplicación de metales pesados; esto ha mostrado ser una forma efectiva de reutilizar benéficamente los productos residuales. Los biosólidos son un recurso que puede ser usado como abono orgánico suplementario y permite al productor obtener mayores ingresos al reducir los costos por fertilización química e incrementar el rendimiento de los cultivos. Uno de los principales problemas de las plantas tratadoras de agua residual es qué hacer con los biosólidos. Los principales métodos de desecho son: el confinamiento en relleno sanitario, la incineración y el uso agrícola; los dos primeros han dejado de utilizarse por ser costosos y por convertirse en fuente contaminante, mientras que el último es más aceptado. Con el objeto de ajustar las dosis de biosólidos previamente exploradas y conciliarlas con el potencial riesgo de contaminación con metales tóxicos, se estudió en maíz forrajero la aplicación de 0, 10, 20, 30 y 40 t ha⁻¹ de biosólidos, más un testigo con fertilización química (180-60-00), distribuidos en un diseño experimental de cuadro latino con seis repeticiones. El estudio se realizó en el 2001 en Delicias, Chihuahua, México. Se encontró que la producción de forraje verde, materia seca, grano y olote de maíz forrajero obtenida con fertilización química siempre fue menor, aunque estadísticamente similar a la obtenida con la aplicación de 10 hasta 40 t ha⁻¹ de biosólidos. El porcentaje de mineralización del nitrógeno tendió a disminuir a medida que se incrementó la dosis de biosólidos aplicada. Para maíz forrajero de riego la dosis más adecuada de biosólidos digeridos anaeróbicamente, desde el punto de vista agronómico y económico, fue 10 t ha⁻¹ en base seca.

Palabras clave: Zea mays, contaminantes, nitrógeno, evaluación económica.

ABSTRACT

The biosolids are organic materials, rich in nutrients, derived from wastewater treatment and its agricultural application is based on crop requirements for nitrogen, while avoiding the over application of heavy metals. This practice has shown to be an effective form of reusing the residual products safely. The biosolids are an excellent resource that can be used as supplementary organic fertilizer, allowing the farmer higher profits, since this material reduces the costs of chemical fertilizer and increases crop yields. One of the main problems of the municipalities with wastewater treatment plants is the final destination of the biosolids. Their deposit in sanitary fillers, the incineration and the agricultural use are the main methods of disposal; the first two methods are expensive and can become a potential source of pollutants, while the last one is gaining acceptance. In 2001, in order to adjust the optimum agronomic dose of biosolids and to reconcile their use with the potential risk of contamination with toxic metals, the application of the doses 0, 10, 20, 30 and 40 t ha⁻¹ of biosolids, plus a control with chemical fertilizer (180-60-00) were studied in the forage maize crop at Delicias, Chihuahua, Mexico. Treatments were distributed in a latin square experimental design with six repetitions. The production of green forage, dry matter, grain and cob of forage maize obtained with chemical fertilization was in all cases lower, although statistically similar, to the one obtained with the application of 10 t ha⁻¹ of biosolids. The application of 10 up to 40 t ha⁻¹ of biosolids had a similar response in the evaluated yield variables. The percentage of nitrogen mineralization decreased as the rate of applied biosolids increased. The more appropriate agronomic and economic dose of digested anaerobic biosolids in forage maize production, was 10 t ha⁻¹ on dry weight basis at the agricultural area of Delicias, Chihuahua, Mexico.

Key words: Zea mays, contaminants, nitrogen, economic evaluation.

MORFOLOGÍA Y CRECIMIENTO DE CUATRO BIOTIPOS DE ARROZ ROJO Y DE LA VARIEDAD MILAGRO FILIPINO*

MORPHOLOGY AND GROWTH OF FOUR RED RICE BIOTYPES AND THE VARIETY MILAGRO FILIPINO

Valentín A. Esqueda Esquivel

Programa de Malezas. Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. km 34 Carr. Veracruz-Córdoba. Apartado Postal 429. 91700 Veracruz, Ver., México. Autor para correspondencia: vesqueda@prodigy.net.mx

RESUMEN

El arroz rojo (*Oryza sativa* L.), cuya principal característica es el color café-rojizo del grano, es una de las malezas de mayor importancia en los arrozales del estado de Veracruz. Debido a que pertenece a la misma especie que el arroz comercial, en las etapas tempranas de desarrollo no se puede distinguir fácilmente de las variedades cultivadas de arroz y tampoco se puede controlar con los herbicidas que normalmente se utilizan en este cultivo. El conocimiento de las diferencias que existen entre los biotipos de arroz rojo y el arroz comercial es importante para implementar estrategias de control de la maleza. Para determinar las características agronómicas y morfológicas de cuatro biotipos de arroz rojo y la variedad de arroz comercial Milagro Filipino, se establecieron dos experimentos en el Campo Experimental Cotaxtla, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en el ciclo de temporal de 1997. Se efectuó un análisis de crecimiento con datos de altura y peso seco de las plantas a los 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días después de la emergencia. Para la caracterización morfológica se adaptó la metodología recomendada por el Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz. Los resultados indican que los arrozces rojos en comparación con el arroz comercial son más altos, sus hojas y tallos tienen una longitud mayor, las panículas son más abiertas y tienen granos de color café-rojizo que se desprenden con facilidad de las panículas. El grano de la variedad comercial es más ancho y pesado que el del arroz rojo, es de color blanco cremoso y tiene un índice de cosecha más alto que los biotipos de arroz rojo.

Palabras clave: *Oryza sativa* L., arroz de temporal, maleza.

ABSTRACT

Red rice plants are weeds which main characteristic is the brown-redish color of the grain. As they belong to the same species as the commercial rice, during the early growth stages they are not easily distinguished and can not be controlled with the herbicides that are normally used in this crop. At present, they are one of the most important weeds in the rice fields of the state of Veracruz. The knowledge of the differences that exist between red rice and commercial rice, can be important to implemet strategies for their control. In order to determine their agronomical and morphological characteristics, a growth analysis of four red rice biotypes and the commercial cultivar Milagro Filipino was carried out and their morphological characteristics were also determined. Two experiments were established at the Cotaxtla Experiment Station during the 1997 rainy season. Plant height and dry weight were determined at 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 and 120 days after emergence. The morphological characterization was performed by adapting the methodology recommended by the International Rice Research Institute. It was found that red rice plants are taller and their leaves and stems longer than those of the commercial rice; red rice panicles are open and have brown-redish grains which are easily detached. Grains of the commercial cultivar are wider and heavier than those of the red rice biotypes and their color is creamy white. The commercial rice cultivar has a higher harvest index than that of the red rice biotypes.

Key words: *Oryza sativa* L., rainfed rice, weeds.

ARREGLO TOPOLÓGICO Y SU EFECTO EN RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE CHILE JALAPEÑO*

PLANT SPATIAL ARRANGEMENT AND YIELD AND SEED QUALITY IN JALAPEÑO PEPPER

Gerardo Francisco Acosta Rodríguez 1§ y Noé Chávez Sánchez 2

1 Producción de Semillas y Hortalizas. Campo Experimental Delicias, INIFAP. Km 2 carr. Delicias-Rosales. Apartado Postal 81. 33000 Cd. Delicias, Chih., México. 2 Campo Experimental Delicias, INIFAP. §Autor para correspondencia: gacosta_cedel@smart.net.mx

RESUMEN

El arreglo topológico o espacial de las plantas es un factor que afecta la producción de frutos rojos, y el rendimiento y calidad de semilla de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.), por lo que el objetivo de este estudio fue determinar la combinación óptima de distancia entre surcos y entre plantas, para producir la mayor cantidad y calidad de semilla de la variedad Jalapeño M bajo riego. En 1995 se compararon las distancias entre surcos de 50, 70, 90 y 110 cm; entre matas de 10, 25, 40 y 55 cm y 1, 2, 3 y 4 plantas por mata; en 1996 se evaluaron las distancias de 50, 70, 90 y 110 cm entre surcos y 20, 40 y 60 cm entre matas. Los experimentos se condujeron bajo condiciones de riego y se fertilizaron con la dosis 225-100-00. Se observó que al reducir la distancia entre surcos y entre plantas se incrementó significativamente el número y peso de frutos rojos por hectárea, así como el rendimiento de semilla beneficiada; mientras que el número de plantas por mata o cepellón no afectó estos caracteres. El peso volumétrico de la semilla, número de semillas por gramo y la germinación estándar (92 a 95% en 1996) no fueron afectados por los factores en estudio.

El peso de mil semillas se afectó significativamente en 1996 sólo por el factor distancia entre plantas. Los mayores rendimientos de frutos rojos y semilla beneficiada por hectárea se obtuvieron con las siguientes combinaciones de distancias entre surcos y entre plantas: 50-20, 70-20 y 50-40 cm, cuyos rendimientos fueron 50.6 y 1.819 t ha⁻¹; 39.1 y 1.458 t ha⁻¹, y 39.0 y 1.381 t ha⁻¹, respectivamente.

Palabras clave: *Capsicum annuum* L., acomodo espacial de plantas, semilla beneficiada, rendimiento de semilla.

ABSTRACT

The plant spatial arrangement is a factor that affects the yield of red fruits and the yield and quality of pepper seed (*Capsicum annuum* L.). The objective of the present study was to determine the optimum combination of distances among rows and plants within rows to produce high fruit and seed yield. In 1995 row distances studied were: 50, 70, 90 and 110 cm; in-row plant distances of 10, 25, 40 and 55 cm and different number of plants per spot, 1, 2, 3 and 4 were tested. In 1996 row spacings of 50, 70, 90 and 110 cm and in-row plant distances 20, 40 and 60 cm were evaluated. The cultivar sown was Jalapeño M. Trials were conducted under irrigation and the crop was fertilized at a rate of 225-100-00 units of N and P₂O₅ per ha⁻¹. With narrow rows and less spaced plants, the number and weight of red fruits per hectare significantly increased, as well as the yield of high quality seed; while the effect of the number of plants per spot was not significant. The seed volumetric weight, number of seeds per gram and the standard germination (92 to 95% in 1996) were not affected by the studied factors. The weight of thousand seeds was significantly affected only in 1996 by the factor in-row plant distances. The highest yields of red fruits and seed were obtained with the distances among rows and among plants 50-20 with 50.6 and 1.819, 70-20 with 39.1 and 1.458 t ha⁻¹, and 50-40 with 39.0 and 1.381 t ha⁻¹, respectively.

Key words: *Capsicum annuum* L., plants spatial arrangement, seed quality, seed yield

RECUPERACIÓN DE ÁRBOLES DE GUAYABO (*Psidium guajava* L.) CON PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN LA RAÍZ*

RECOVERY OF GUAVA TREES (*Psidium guajava* L.) WITH PHYTOSANITARY PROBLEMS IN THE ROOTS SYSTEM

José Saúl Padilla Ramírez¹§, Ernesto González Gaona², Francisco Esquivel Villagrana ², Luis Reyes Muro ² y Netzahualcóyotl Mayek Pérez ³

¹Fisiología Vegetal. Campo Experimental Pabellón, INIFAP. Km 32.5 carr. Aguascalientes-Zacatecas. Apartado Postal 20. 20660 Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México. ²Campo Experimental Pabellón, INIFAP. ³Universidad Autónoma de Aguascalientes. §Autor para correspondencia: jsaulpr@yahoo.com

RESUMEN

Se estudiaron diferentes tratamientos de manejo para la recuperación de árboles de guayabo (*Psidium guajava* L.) afectados por problemas fitosanitarios en la raíz, durante los ciclos de producción anual de 1998 y 1999 en Calvillo, Aguascalientes, México, con el objetivo de evaluar su efecto sobre la productividad de árboles afectados por *Phytophthora* sp. y

Meloidogyne sp. El tratamiento de manejo integral, que incluyó la poda a 60% de la copa, aplicación de nematicidas en dos círculos concéntricos alrededor del tronco del árbol, aplicación de residuos de col y brócoli con solarización, y la fertilización química incrementó el crecimiento de brotes, redujo el porcentaje de raíces dañadas y produjo mayor número de frutos de primera clase, lo que muestra que es factible la recuperación de los árboles afectados.

Palabras clave: Meloidogyne sp., Phytophthora sp., poda, residuos de crucíferas, solarización, nematicidas, fertilización química.

ABSTRACT

Different management treatments for the recovery of guava trees (*Psidium guajava* L.) were studied during the annual production cycles of 1998 and 1999 at Calvillo, Aguascalientes, Mexico, in order to evaluate its effects on the productivity of trees affected by *Phytophthora* sp. and *Meloidogyne* sp. The trees under integral management treatment that included 60% of pruning, the application of nematicides (Carbofuran and Etoprofos) in two concentric circles around the stem, plus the application of cabbage and broccoli residues with solarization and chemical fertilization increased twig growth, reduced the percentage of damaged roots, and produced fruits of better quality, suggesting that it is possible the recovery of the affected guava trees.

Key words: *Meloidogyne* sp., *Phytophthora* sp., pruning, cruciferous residues, solarization, nematicides, chemical fertilization.

ENSAYO:

ESTUDIOS DE MICORRIZAS ARBUSCULARES EN ESPECIES CULTIVADAS Y SILVESTRES EN ANDISOLES DEL ESTADO DE MÉXICO*

VESICULAR – ARBUSCULAR MYCORRHIZA IN WILD AND CULTIVATED SPECIES FROM ANDISOILS IN THE STATE OF MEXICO

María de Jesús Sánchez Colín

Carrera de Biología. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Batalla 5 de Mayo s/n, Col. Ejército de Oriente. 09230 Ixtapalapa, México, D.F. Autor para correspondencia: sanchezcolinmaj@yahoo.com

RESUMEN

En esta investigación se estudió la simbiosis micorrízica arbuscular en varias especies cultivadas y silvestres que se desarrollan en suelos derivados de ceniza volcánica llamados Andisoles, del Estado de México. Estos suelos son

ácidos, fijan altas concentraciones de fósforo, presentan deficiencias de nitrógeno y son ricos en contenido de materia orgánica, la cual presenta una baja mineralización. Se analizó la presencia de la simbiosis micorrízica arbuscular en leguminosas silvestres y cultivadas en varias localidades del estado, así como la eficiencia de los hongos para colonizar las raíces de los cultivos al modificarse las características del suelo al aplicar agroquímicos y composta. También se presentan experiencias con la inoculación de micorrizas arbusculares en cultivos de maíz, jitomate, betabel y cilantro en los que se evaluó el rendimiento y la colonización micorrízica. El inóculo de micorrizas arbusculares de los suelos Andisoles resultó ser eficiente, ya que aumentó el crecimiento de las plantas y su rendimiento. El inóculo que se obtuvo fue de especies de los géneros *Glomus*, *Acaulospora* y *Scutellospora*.

Palabras clave: Inoculación de cultivos, *Azospirillum brasilense*, *Glomus mosseae*, *Acaulospora* sp., *Scutellospora* sp.

ABSTRACT

In this paper we present the results on the symbiosis of micorriza and several wild and cultivated species grown in andisols in the State of Mexico. Andisols are acid soils derived from volcanic ashes, fix high concentration of phosphorus, are deficient in nitrogen, and rich in organic matter of low mineralization. The presence of vesicular arbuscular micorriza (VAM) fungi in wild and cultivated legume and non- legume crops was assessed in the countries of Villa Victoria and Villa Allende, State of Mexico. The efficiency of these VAM fungi for root colonization of crops grown in soils with and without the addition of agrochemicals and composta was also studied. Results are shown on the inoculation with VAM fungi and the bacteria *Azospirillum brasilense* on the maize crop. In addition, root colonization and yield in the tomato, parsel and sugar beet crops were also studied. The inoculation of VAM mycorrhiza from the andisols was efficient, since it increased plant growth and yield in the above mentioned crops. The inoculant obtained was constituted by VAM of the genes *Glomus*, *Acaulospora* and *Scutellospora*.

Key words: Crop inoculation, *Azospirillum brasilense*, *Glomus mosseae*, *Acaulospora* sp., *Scutellospora* sp.

DESCRIPCIÓN DE CULTIVARES:

H-519 C HÍBRIDO DE MAÍZ DE CALIDAD PROTEÍNICA PARA EL TRÓPICO
HÚMEDO DE MÉXICO*

H-519 C A QUALITY PROTEIN MAIZE HYBRID FOR THE HUMID TROPICS
OF MEXICO

Mauro Sierra Macías¹ §, Artemio Palafox Caballero², Octavio Cano Reyes², Flavio A. Rodríguez Montalvo², Alejandro Espinosa Calderón³, Antonio Turrent Fernández³, Noel Gómez Montiel⁴, Hugo Córdova Orellana⁵, Narciso Vergara Ávila⁵, Rodrigo Aveldaño Salazar⁶, José A. Sandoval Rincón⁷, Sabel Barrón Freyre⁸, José Romero Mora⁹, Filiberto Caballero Hernández¹⁰, Miguel González Corona¹¹ y Esteban Betanzos Mendoza¹².

1Mejoramiento Genético de Maíz. Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. Km 34 carr. Veracruz-Córdoba. Apartado Postal 429. 91700 Veracruz, Ver., México. 2Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. 3Campo Experimental Valle de México, INIFAP. 4Campo Experimental Iguala, INIFAP. 5Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. 6Campo Experimental Cholula, INIFAP. 7Campo Experimental Ixtacuaco, INIFAP. 8Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP. 9Campo Experimental Papaloapan, INIFAP. 10Campo Experimental Valle de Apatzingán, INIFAP. 11Campo Experimental Loma Bonita, INIFAP. 12Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP. § Autor para correspondencia : mauro_s55@hotmail.com

**H-48, NUEVO HÍBRIDO DE MAÍZ DE TEMPORAL PARA LOS VALLES ALTOS
DEL CENTRO
DE MÉXICO***

**H-48, NEW MAIZE HYBRID FOR RAINFED CONDITIONS IN THE HIGH
VALLEYS OF CENTRAL MEXICO**

Alejandro Espinosa Calderón¹ §, Margarita Tadeo Robledo², James Lothrop³, Susana Azpiroz Rivero⁴, Rafael Martínez Mendoza², Juan Pablo Pérez Camarillo⁵, Casiano Tut y Couoh⁶, Joaquín Bonilla Bada⁶, Andrés María Ramírez⁷ y Yolanda Salinas Moreno⁴

1Tecnología y Producción de Semillas. Campo Experimental Valle de México, INIFAP. Km 18.5 carr. Los Reyes-Lechería. Apartado Postal 10. 56230 Chapingo, Texcoco, Edo. de México, México. 2Ingeniería Agrícola, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. 3Cargill. 4Campo Experimental Valle de México, INIFAP. 5Campo Experimental Pachuca, INIFAP. 6Campo Experimental Tecamachalco, INIFAP. 7Campo Experimental Tlaxcala, INIFAP. §Autor para correspondencia: espinoale@yahoo.com.mx

**H-50 HÍBRIDO DE MAÍZ DE TEMPORAL PARA LOS VALLES ALTOS DE
MÉXICO
(2200 A 2600 MSNM)***

**H-50, A NEW MAIZE HYBRID FOR THE HIGH VALLEYS (2200 – 2600 masl)
OF MEXICO**

Alejandro Espinosa Calderón¹ §, Margarita Tadeo Robledo², James Lothrop³, Susana Azpiroz Rivero⁴, Casiano Tut y Couoh⁵, Yolanda Salinas Moreno⁴

1Tecnología y Producción de Semillas. Campo Experimental Valle de México, INIFAP. Km 18.5 carr. Los Reyes-Lechería. Apartado Postal 10. 56230 Chapingo, Texcoco, Edo. de México,México. **2**Ingeniería Agrícola, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. **3**Cargill. **4**Campo Experimental Valle de México, INIFAP.**5**Campo Experimental Tecamachalco, INIFAP. §Autor para correspondencia: espinoale@yahoo.com.mx