

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**Híbridos y Variedades Sintéticas de Maíz (*Zea mays* L.) con Adaptación al
Trópico Húmedo.**

Por:

Ever López Castillo

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Producción

Buenavista, Saltillo, Coahuila; México.

Mayo 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Híbridos y Variedades Sintéticas de Maíz (*Zea mays* L.) con Adaptación al
Trópico Húmedo.

Por:
Ever López Castillo

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Producción

MC. Arnoldo Oyervides García
Presidente del jurado

Dr. Alfredo de la Rosa Loera
Sinodal

Dr. Humberto de León Castillo
Sinodal

Dr. Sergio A. Rodríguez Herrera
Sinodal

MC. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila; México.
Mayo 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

**Híbridos y Variedades Sintéticas de Maíz (*Zea mays* L.) con Adaptación al
Trópico Húmedo.**

**Por:
Ever López Castillo**

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Producción

MC. Arnoldo Oyervides García
Director de Tesis

MC. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía

**Buenavista, Saltillo, Coahuila; México.
Mayo 2007**

“Hay hombres que luchan un día y son buenos.
Hay otros que luchan un año y son mejores.
Hay quienes luchan muchos años y son muy buenos.
Pero hay los que luchan toda la vida. Esos son los imprescindibles.”
Bertolt Brecht (1898-1956)

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Rosalino López Damián
Florinda Castillo De León

Por darme la vida, amor, cuidados, cariño, comprensión, confianza y educación.

En especial a una gran mujer, por ser padre, madre y amiga, por sus sabios consejos que me fortalecieron y por el sacrificio que realizo para darme la oportunidad de estudiar, gracias por darme la mejor de las herencias mi formación profesional.

A MIS HERMANOS:

William, Irene, Héctor y Raquel, por su confianza, alegría que hemos pasado juntos y sus consejos los cuales me sirvieron de aliento en los momentos difíciles. Muchas gracias.

A MI CUÑADO:

Marcelino Lara por el apoyo que me brindo para que lograra culminar mis estudios.

A MIS AMIGOS:

Josiah, J. Luís, M. Antonio, Javier, Edgar, Rene, Alberto, Abigail, José D., Marisela, Alfredo, Guadalupe, Oscar A., Rudiel, Danny, Andrés, Rene C., Chay, Eder, Nayeli, Hernán, Sandino, Corintia, Ramfery, Luis M.

Por los momentos de convivencia y amistad. Gracias

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme la vida, salud, inteligencia y la capacidad necesaria para lograr mi formación profesional.

MC. Arnoldo Oyervides García por permitir formar parte del trabajo de investigación, así también por su valiosa colaboración y apoyo en la revisión de este trabajo.

Dr. Alfredo De La Rosa Loera por su colaboración en la revisión y sus aportaciones para mejorar esta publicación.

Dr. Humberto De León Castillo por la colaboración y asesoría del presente trabajo, así por transmitir sus conocimientos para mi formación profesional.

Dr. Sergio A. Rodríguez Herrera por su participación en el presente trabajo.

Ing. Ricardo Trinidad por su apoyo y asesoría en el análisis estadístico.

Lic. Sandra López por el apoyo en la elaboración de este trabajo.

A cada uno de mis maestros que contribuyeron en mi formación profesional.

A mi “ALMA TERRA MATER” por abrir sus puertas y permitirme mi formación profesional.

A mis compañeros de la generación CI y CII de la especialidad de Ingeniero Agrónomo en Producción. Por los momentos de convivencia y amistad. Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Hibridación.....	4
Endogamia.....	5
Heterosis.....	5
Línea Pura.....	6
Híbridos.....	7
Cruzas Simples.....	8
Cruzas Triples.....	8
Cruzas Dobles.....	8
Variedad Sintética.....	9
Aclimatación.....	9
Ambiente.....	10
Adaptación.....	11
Rendimiento.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
Material Genético.....	12
Área de Estudio.....	13
Características Experimentales.....	13
Descripción de las Localidades Experimentales.....	15
Toma de Datos.....	19
Análisis Estadístico.....	22
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	26
CONCLUSIONES.....	34
LITERATURA CITADA.....	36
APÉNDICE.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1	Material genético utilizado en cada ambiente de prueba.....	12
Cuadro 3.2	Características geográficas y climáticas de las localidades donde se establecieron las parcelas experimentales.....	13
Cuadro 3.3	Características de la unidad experimental.....	15
Cuadro 3.4	Análisis de varianza para una distribución en bloques al azar.....	23
Cuadro 3.5	Análisis de varianza combinado para un diseño bloques al azar.....	25
Cuadro 4.1	Análisis de varianza de los tratamientos establecidos en la localidad de Úrsulo Galván Ver.....	27
Cuadro 4.2	Análisis de varianza de los tratamientos de localidad de Francia Nueva Ver.....	28
Cuadro 4.3	Análisis de varianza de los tratamientos evaluados en la localidad de La Concordia Chis.....	29
Cuadro 4.4	Análisis de varianza combinado los seis tratamientos evaluados en las tres localidades 2005.....	31
Cuadro 4.5	Medias de rendimiento con respecto a las tres localidades 2005.....	33
Cuadro A1	Medias de rendimiento de 10 genótipos de maíz evaluados en Úrsulo Galván, Ver., 2005.....	39
Cuadro A2	Medias de rendimiento de 10 genótipos de maíz evaluados en Francia Nueva, Ver., 2005.....	39
Cuadro A3	Medias de rendimiento de 10 genótipos de maíz evaluados en La Concordia, Chiapas 2005.....	40
Cuadro A4	Medias de rendimiento de 6 genótipos de maíz evaluados en las tres localidades (2005).....	40

Cuadro A5	Variedades Recomendadas para el Estado de Chiapas, Ciclo Agrícola de primavera-verano 1999.....	41
Cuadro A6	Variedades Recomendadas para el Estado de Veracruz, Ciclo Agrícola de Primavera-Verano 1999.....	42
Cuadro A7	Variedades Recomendadas para el Estado de Chiapas, Ciclo Agrícola de Otoño – Invierno 2000 / 2001.....	43
Cuadro A8	Variedades Recomendadas para el Estado de Veracruz, Ciclo Agrícola de Otoño – Invierno 2000 / 2001.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1	Ubicación geográfica de Úrsulo Galván Veracruz.....	16
Fig.2	Ubicación geográfica del municipio de Chincontepéc Veracruz.....	17
Fig.3	Ubicación geográfica de La Concordia Chiapas.....	18
Fig.4	Media de rendimiento de los 10 genotipos evaluados en Úrsulo Galván Veracruz, 2005.....	27
Fig.5	Media de rendimiento de los 10 genotipos evaluados en Francia Nueva Veracruz, 2005.....	29
Fig.6	Media de rendimiento de los 10 genotipos evaluados en La Concordia Chiapas, 2005.....	30
Fig.7	Medias de rendimientos de los 6 genotipos evaluados en las tres localidades del trópico húmedo.....	32

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.), originario de América, representa uno de los aportes más valiosos a la seguridad alimentaría mundial. Junto con el arroz y el trigo son considerados como las tres gramíneas más cultivadas en el mundo. El maíz es de gran importancia económica a nivel mundial ya sea como alimento humano, como alimento para ganado o como fuente de un gran número de productos industriales.

En México ocupa el 57% de la superficie destinada a los granos básicos y oleaginosas, donde se producen alrededor de 20, 701, 419 toneladas en una superficie de 7, 520, 917 hectáreas (SIAP-SAGARPA, 2003).

En México los primeros híbridos fueron desarrollados a inicios de los años de 1950 utilizando germoplasma de las razas Tuxpeño, Celaya, Chalqueño y Bolita. Por diversas razones estos híbridos no dieron los resultados esperados y las variedades de polinización abierta continuaron a ser los principales cultivares utilizados (Wellhausen, 1978). En la actualidad, la mayor parte de semilla híbrida es producida por el sector privado.

El maíz se cultiva en una multitud de ambientes en los que los agricultores necesitan distintos tipos de cultivares; a pesar de medio siglo de investigaciones y desarrollo del maíz híbrido solo una pequeña área es sembrada con híbridos.

Esto no significa que los híbridos no son apropiados para los ambientes tropicales.

Alrededor del 90 por ciento de la producción es de maíz blanco y se destinan al consumo humano. El consumo nacional oscila entre 23 y 25 millones de toneladas, de las cuales, dependiendo de las condiciones climáticas y económicas, se importan el 12%.

Es un cultivo básicamente de zonas temporaleras, las cuales en 1997 aportaron el 65% de la producción y el 85% de la superficie total dedica al maíz, sin considerar la demanda de uso pecuario.

El buen temporal se presenta principalmente en la faja costera de México y en general en todo el trópico húmedo mexicano. En dicha región tropical el maíz cubre una superficie sembrada ligeramente mayor a los dos millones de hectáreas y de este cultivo dependen un poco más de dos millones de productores agrícolas.

Los principales estados tropicales productores de maíz son: Veracruz con una superficie sembrada de 448 mil hectáreas y rendimiento promedio de 2,180 KgHa^{-1} ; Chiapas, con 843 mil hectáreas sembradas y rendimiento promedio de 2,020 KgHa^{-1} ; Guerrero con 542 mil hectáreas y rendimiento promedio de 2,670 KgHa^{-1} y Oaxaca, cuya superficie sembrada es del orden de las 500 mil hectáreas y su rendimiento promedio de 1,350 KgHa^{-1} (SIAP-SAGARPA, 2002).

En esta región maicera el 80% de la semilla sembrada es de variedades criollas y solo el 20% restante es de variedades mejoradas y/o híbridos en su versión de generaciones avanzadas, debido principalmente a la falta de variedades mejoradas altamente productivas y adaptadas a la región, cuyo costo de semilla comercial sea accesible para la mayoría de los agricultores.

Objetivos

Identificar los genotipos que igualen y/o superen en rendimiento a híbridos y variedades comerciales de la región.

Detectar que material es más estable a través de los ambientes de evaluación.

Hipótesis

Al menos uno de los genotipos supera en rendimiento a los híbridos y variedades comerciales de la región.

Al menos uno de los genotipos bajo estudio presentara un mejor comportamiento a través de los ambientes de prueba.

REVISIÓN DE LITERATURA

Hibridación

Brauer (1985), explica que la hibridación es la transferencia de caracteres de una variedad a otra, tratando de unirlos en una nueva variedad.

Chávez (1995), define a hibridación como el acto de fecundar los gametos femeninos de un individuo con gametos masculinos procedentes de otro individuo.

Chávez (1995), explica que en cultivos alógamos, la hibridación se realiza con los siguientes objetivos:

- a) Explotar el vigor híbrido (heterosis).
- b) Formar ideotipos (arquetipos) específicos para determinados ambientes.
- c) Provocar variabilidad y selección de nuevos materiales.
- d) Seleccionar los materiales que intervendrán como progenitores en las cruzas.
- e) Seleccionar la craza adecuada y deseable de acuerdo con las exigencias del consumidor.

Endogamia

Reyes (1985), define endogamia al apareamiento de individuos emparentados. Según el parentesco entre los progenitores se tienen diferentes grados de endogamia, siendo el extremo la autofecundación.

Robles (1986), menciona que la endogamia es el apareamiento de individuos emparentados y la máxima expresión de la endogamia se espera en poblaciones ideales de especies hermafroditas con autofecundación forzosa.

Gardner (1990); explica que la endogamia se refiere a la producción de descendientes por progenitores estrechamente emparentados, así mismo mencionó que las plantas que se autofecundan son representativas de un caso extremo de endogamia.

Heterosis

Allard (1967), menciona el vigor híbrido o heterosis puede ser considerado el fenómeno inverso de la degradación que acompaña a la consaguinidad. También señala que el estudio del vigor híbrido se ha centrado en el aumento de tamaño y productividad, debe subrayarse que la heterosis puede manifestarse de muchos otros modos.

Poehlman (1987), define al vigor híbrido o heterosis como el exceso de vigor del híbrido con respecto al vigor promedio de sus progenitores. La teoría mas generalmente aceptada explica el vigor híbrido como la interacción de genes dominantes favorables.

Cubero (1999), señala al vigor híbrido o heterosis, como el aumento en la expresión de ciertos caracteres que surge tras el cruzamiento entre especies, variedades o líneas puras.

Línea Pura

Márquez (1988), señala que una línea autofecundada es la población, en una generación obtenida al cabo de la autofecundación de una sola planta cada generación.

Chávez (1995), se refiere a línea autofecundada es aquella que es pura, originada generalmente por autopolinizaciones sucesivas y selección hasta obtener plantas aparentemente homocigotas. Esto requiere de cinco a siete generaciones de autofecundación.

Cubero (1999), menciona que una línea pura es un conjunto de individuos absolutamente homocigotos de idéntico genotipo.

Híbridos

Robles (1986), explica en términos generales, que un híbrido es la primera generación que resulta del cruzamiento entre dos progenitores, cuyas características principales son: la manifestación óptima de heterosis y a la uniformidad de sus caracteres agronómicos; sobre todo, si los progenitores son líneas puras homocigóticas contrastantes en sus genotipos; resulta así, una población F_1 heterocigótica y homogénea altamente vigorosa y productiva.

Poehlman (1987), menciona al maíz híbrido como la primera generación de una cruce entre líneas autofecundadas. La producción del maíz híbrido involucra:

- a) La obtención de líneas autofecundadas por autopolinización controlada.
- b) La determinación de cuales de las líneas autofecundadas pueden combinarse en cruces productivas.
- c) Utilización comercial de las cruces para la producción de semilla.

Chávez (1995), cita que híbrido puede ser la primera generación de una cruce entre líneas autofecundadas, entre una línea por cruce simple, o la cruce entre dos híbridos simples. También menciona que para la formación de híbridos superiores en maíz se requiere:

- a) Obtener líneas autofecundadas (polinización controlada).
- b) Determinar que líneas producen combinaciones superiores.
- c) Utilizar comercialmente las líneas y cruces para la producción de semilla.

Cruza Simple

Chávez (1993), define como crusa simple al cruzamiento entre dos genotipos diferentes, generalmente dos líneas endocreadas.

También menciona que la F_1 de las cruza simple produce plantas y mazorcas más uniformes, así como los rendimientos más altos a los de cualquier otro tipo de híbrido.

Cruza Triples

Chávez (1995), explica que para formar los híbridos triples, se polinizan las plantas de crusa simple con polen del progenitor masculino, el cual debe de ser una línea muy productora de polen, ya que esta en desventaja con la crusa simple que es muy vigorosa.

Cruzas Dobles

Chávez (1995), explica que las cruza dobles se forman a partir de cuatro líneas autofecundadas, es decir, son la progenie híbrida de una crusa entre dos cruza simple. Es en realidad un híbrido entre dos líneas heterocigóticas de crusa simple, por eso no es tan uniforme como estas.

Variedades Sintéticas

Márquez (1988), explica que una variedad sintética son poblaciones con más de cuatro líneas que tengan la propiedad de que al pasar de la F_1 a la F_2 haya una reducción mínima de su rendimiento.

Aclimatación

Poehlman (1987), explica que la capacidad de una variedad para adaptarse a un nuevo clima se denomina aclimatación.

La aclimatación dependerá de:

- a) La forma de polinización.
- b) El grado de variabilidad genética de la especie.
- c) La longevidad de la especie.

También menciona que una especie o una variedad de una especie, adquiere aclimatación solamente por un incremento de los genotipos de la población que se adaptan mejor al nuevo medio ambiente que el promedio de los genotipos presentes originalmente. La aclimatación es la selección natural que tiene lugar en una población heterogénea de plantas. Se efectúa más rápidamente en una especie de polinización cruzada que en una de autofecundación, ya que generan nuevos individuos que pueden adaptarse más favorablemente al nuevo ambiente.

Ambiente

Cubero (1999), señala que el efecto puramente ambiental es, lógicamente, <<ruido>> que debe eliminarse tanto como se pueda para que el buen genotipo que hemos seleccionado se manifieste en toda su plenitud; evidentemente, la técnica experimental trata de conseguirlo procurando las condiciones más uniformes posibles a base de control de luz, temperatura, agua, medio de cultivo, abonados, tratamientos, etc. Pero el ambiente siempre es una variable temible.

Cuando un genotipo se expresa de diferente manera en distintos ambientes se dice que hay interacción genotipo-ambiente.

Espinoza (1986), menciona que es fácil seleccionar genotipos en un ambiente específico, pero que esto se dificulta al incrementar el número de ambientes en evaluación.

Brauer (1985); explica que el mayor rendimiento de las plantas depende en gran parte de su capacidad para aprovechar las condiciones del medio ambiente. Esto es lo que en menos palabras podría denominarse adaptación al medio. Sin embargo, el medio ecológico está determinado por una serie de condiciones considerablemente variables para diferentes años en un mismo lugar y para diferentes lugares en un mismo año. Esto hace que cuando se quiere realizar pruebas de adaptación será indispensable repetir las en espacio y tiempo, tanto como sea posible, para poder así apreciar sus reacciones de manera más segura.

Adaptación

Poehlman (1986), menciona que los factores que afecta la adaptación son:

- a) Una maduración satisfactoria para el genotipo adecuado en base a su fenología y estación de crecimiento.
- b) La respuesta al grado de fertilidad del suelo.
- c) La resistencia al calor y a la sequía.
- d) La resistencia al frío.

No son estos los únicos factores que determinan la adaptación de los híbridos, ya que hay otras muchas características de las plantas que directa o indirectamente pueden determinar la adaptabilidad de un híbrido específico a un ambiente determinado.

Rendimiento

Poehlman (1986), explica que el rendimiento es el objetivo más complejo con que trabaja el mejorador del maíz. Básicamente esta determinado por la acción de numerosos genes, muchos de los cuales afectan a procesos vitales dentro de la planta, como la nutrición, la fotosíntesis y la transpiración. También afectan directa o indirectamente al rendimiento, la precocidad, la resistencia al acame, resistencia a los insectos y enfermedades y otras características. Menciona que los ensayos de rendimiento en la zona donde se adaptan los híbridos son el único medio de medir con precisión los rendimientos relativos de los diversos híbridos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material Genético

El material genético empleado en este trabajo de investigación involucra a dos híbridos, cuatro variedades sintéticas y cuatro genotipos los cuales se establecieron de acuerdo a los materiales de cada región y se muestran en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1: Material genético utilizado en cada ambiente de prueba

Numero de Genotipo	Úrsulo Galván	Francia Nueva	La Concordia
1	0713*0714	0713*0714	0713*0714
2	VAN-Amarillo	VAN-Amarillo	VAN-Amarillo
3	VAN-543	VAN-543	VAN-543
4	543 RPL	543 RPL	543 RPL
5	A-7573 (TC)	A-7573 (TC)	A-7573 (TC)
6	VS-536 (TC)	VS-536 (TC)	VS-536 (TC)
7	0715*0714 (TR)	Boletillo (TR)	P-30F94 (TR)
8	0716*0714 (TR)	Criollo Blanco (TR)	HS-5G (TR)
9	0718*0714 (TR)	Criollo Amarillo (TR)	VS-534 (TR)
10	D-880 (TR)	Criollo Negro (TR)	Criollo (TR)

TC= Testigo comercial

TR= Testigo de la región

Área de Estudio

El presente trabajo se realizó en tres localidades representativas del trópico húmedo, Úrsulo Galván, Ver., Francia Nueva, Ver., y La Concordia, Chis., durante el ciclo primavera-verano de 2005. La descripción de estas localidades se encuentra en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2: Características geográficas y climáticas de las localidades donde se establecieron las parcelas experimentales.

Localidad	Ubicación			Precipitación m/año (mm)	Temperatura Media (°C)
	Latitud (N)	Longitud (W)	Altitud (msnm)		
Úrsulo Galván	19° 23'	96° 23'	29	1296	29
Francia Nueva	20° 48'	98° 10'	520	1645	22
La Concordia	16° 07'	92° 41'	550	1450	31

Características Experimentales

El trabajo de tesis fue llevado bajo un diseño de bloques al azar con una variable para el análisis de varianza individual y de igual manera para el análisis de varianza combinado.

Las características de la unidad experimental se presentan en el cuadro 3.3.

El ensayo se realizó bajo condiciones de temporal.

Siembra

Al momento de la siembra se depositaron dos semillas por golpe en el fondo del surco para posteriormente aclarar a una, y con ello asegurar el número de plantas requeridas en cada localidad.

Fertilización

Esta labor fue realizada manualmente, aplicando al momento de la siembra el 50 por ciento de nitrógeno y todo el fósforo, así como también potasio respectivamente.

Labores de cultivo

Las aplicaciones de plaguicidas se efectuaron de acuerdo a la infestación de insectos, malas hierbas en cada localidad, empleando para los beneficios la maquinaria agrícola disponible en cada región.

Cuadro 3.3: Características de la unidad experimental.

	Localidades Experimentales		
	Úrsulo Galván	Francia Nueva	La Concordia
Fecha de Siembra	Junio-05	Junio-05	Junio-05
No. De Tratamientos	10	10	10
No. De Repeticiones	3	3	3
No. De Surcos por parcela	4	4	4
Longitud de surco (m)	9.24	9.24	9.24
Distancia entre surco (m)	0.8	0.8	0.8
Distancia entre planta (m)	0.22	0.22	0.22
Plantas / Surco	42	42	42
Semillas sembradas	2	2	2
Aclareo	1	1	1
Área de parcela experimental (m ²)	29.568	29.568	29.568
Área de parcela útil (m ²)	29.568	14.784	14.784
Densidad de población (Ha)	56,818	56,818	56,818
Dosis de fertilización	120-100-20	120-100-20	120-100-20

Descripción de las Localidades Experimentales

En esta investigación se consideraron tres localidades del trópico húmedo de México; cuya altitud sobre el nivel del mar oscila entre 29 y 550 msnm; estos ambientes están ubicados en 2 estados del país, con diversidad en sus condiciones climáticas.

Los experimentos se llevaron a cabo duran el ciclo primavera–verano de 2005 en las localidades de: Úrsulo Galván, Veracruz, Francia Nueva Veracruz, y La Concordia, Chiapas.

Úrsulo Galván, Veracruz.

Se encuentra enclavada en una latitud norte de $19^{\circ} 23'$, con una longitud oeste de $96^{\circ} 23'$ y una altitud de 29 msnm.



Fig. 1 Ubicación geográfica de Úrsulo Galván Veracruz.

El tipo de suelo que presenta es Feozem y Vertisol; siendo un suelo de capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes para el Feozem, mientras el Vertisol presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía; siendo duros, arcillosos y masivos, con un tipo de tonalidades que van de grises a rojizos.

En lo que a condiciones climáticas se refiere, tenemos que predomina una temperatura media anual de 29°C y una precipitación media anual de 1296mm, con lluvias abundantes en verano y principio de otoño. Úrsulo Galván se encuentra en un amplia planicie sin protecciones naturales por lo que esta expuesta a los

fuertes vientos predominantes conocidos como “nortes” durante el otoño e invierno, que se caracterizan por ser secos en esta región.

Francia Nueva, Mpio. de Chicontepepec Veracruz.

Se encuentra ubicado en la región montañosa de la Huasteca Veracruzana, donde las ramificaciones de la Sierra Madre Oriental reciben el nombre local de la Sierra de Chicontepepec, sus coordenadas geográficas son una latitud norte de $20^{\circ} 48'$, con una longitud oeste de $98^{\circ} 10'$ y una altitud de 520 msnm.



Fig. 2 Ubicación geográfica del municipio de Chicontepepec Veracruz.

Su clima es cálido-extremoso con una temperatura promedio de 22°C .; su precipitación pluvial media anual es de 1,645 milímetros. Tipo de suelo que presenta es Regosol y Vertisol, se caracteriza por no presentar capas de arcilla.

La Concordia, Chiapas.

Esta localidad se encuentra en la Depresión Central, siendo montañosa aproximadamente la mitad del territorio y semiplano el resto, sus coordenadas geográficas son 16° 07' N y 92° 41' W, su altitud es de 550 msnm.

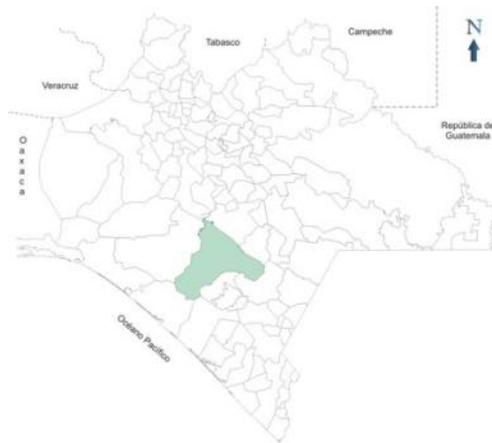


Fig. 3 Ubicación geográfica de La Concordia Chiapas.

El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano y semicálido húmedo, con una precipitación pluvial de 1,450 milímetros anuales.

Tipos de suelo predominantes son: Litosol, Regosol, Acrisol y Cambisol. Litosol se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm. Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo, en tanto el Regosol muchas veces se encuentra acompañado de Litosol y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad

es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación. Sin embargo los Acrisoles son suelos similares a los Luvisoles. Muchas veces exhiben colores rojizos, que son indicadores de un drenaje muy eficiente y condiciones de buena aireación (ambiente oxidante). Son suelos en donde la alta acidez restringe el tipo de cultivos que prosperarían en tales condiciones. Poseen, además, un reserva de nutrimentos relativamente baja y el horizonte B es susceptible de endurecerse, evitando la penetración de raíces. Se les califica de moderada tendencia a la erosión. Son suelos que han estado sometidos a prácticas agrícolas tradicionales, tales como la roza-tumba-quema que, debido a presiones demográficas, ha ido perdiendo su carácter de sustentabilidad. Mientras Cambisol son suelos que exhiben un grado mínimo de desarrollo, apenas es apreciable una capa de acumulación de materiales finos, son comunes en zonas templadas. Tienen buen potencial agrícola, aunque las limitaciones principales son su poca profundidad y el exceso de piedras superficiales. En zonas tropicales pueden tener baja reserva de nutrimentos, pero no tanta como los Acrisoles.

Toma de Datos

La característica agronómica evaluada en el presente ensayo, se considera la de mayor importancia para efectuar la selección de los materiales evaluados, siendo tales características que se describe continuación.

Mazorcas podridas

Se considera mazorca podrida aquella que presenta más del diez por ciento de pudrición.

Número de plantas cosechadas

Total de plantas cosechadas en el área de la parcela experimental útil.

Número de mazorcas cosechadas

Dato que corresponde al número total de mazorcas cosechadas dentro de cada parcela útil, utilizando como fiel indicador de la prolificidad de los materiales.

Peso de campo

Se pesa el total de mazorcas cosechadas por parcela con la humedad presente al momento de la cosecha.

Rendimiento ($t\ ha^{-1}$)

Se estimó utilizando la siguiente metodología.

Del total de mazorcas cosechadas por parcela útil se tomó aleatoriamente una muestra representativa de 250 gr., de semilla para determinar el contenido de humedad al momento de la cosecha con el Steinlite modelo RTC.

Se cuantificó el por ciento de materia seca, por diferencia con el por ciento de humedad.

El peso seco se estimó multiplicando el por ciento de materia seca por el peso de campo.

Finalmente el rendimiento en mazorca al 15.5 por ciento de humedad, se obtiene al multiplicar el peso seco por el factor de conversión (FC) a ton/ha.

$$FC = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Área de parcela útil} * 0.845 * 1000} \cdot 10,000 \text{ m}^2$$

Donde:

Área de parcela útil = Distancia entre surco por distancia entre

0.845 = Constante para obtener el rendimiento al 15.5 por ciento de humedad.

1000 = Coeficiente para obtener el rendimiento en ton/ha.

10,000 m² = Equivalencia a una hectárea.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó en dos partes: Análisis de Varianza Individual para cada ambiente y Análisis de varianza combinando para las tres localidades.

El Análisis de Varianza Individual se utilizó para detectar las diferencias entre materiales experimentales para cada uno de los ambientes considerados, utilizando la prueba de Tukey como comparación de medias.

El modelo utilizado para obtener el análisis de varianza individual fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + i + j + ij$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, t$ (tratamiento)

$j = 1, 2, \dots, r$ (repetición)

Y_{ij} = rendimiento observado del i -ésimo tratamiento en la j -ésima repetición.

μ = efecto de la media general.

i = efecto de la i -ésimo tratamiento.

j = efecto de la j -ésima repetición.

ij = efecto del error experimental.

Cuadro 3.4: Análisis de varianza para una distribución en bloques al azar

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. C.
Tratamiento (t)	t-1	$\frac{Y_{i.}^2}{R} - FC$	$\frac{SC_t}{Gl_t}$	$\frac{CM_t}{CM}$
Repetición (r)	r-1	$\frac{Y_{.j}^2}{t} - FC$	$\frac{SC_r}{Gl_r}$	$\frac{CM_r}{CM}$
Error exp.	(t-1)(r-1)	SCT - SC _t - SC _r	$\frac{SC}{Gl}$	
Total	tr-1	$Y_{ij}^2 - FC$		

El Análisis de Varianza Combinado

Se realizado a partir de los análisis por localidad para detectar la variabilidad de los materiales, estimar la diferencia de ambientes y la interacción de los materiales experimentales en estos ambientes; el análisis se realizó en bajo el modelo estadístico siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu - i + j(k) + k + ()_{ik} + ij(k)$$

Donde:

Y_{ijk} = observación del i -ésimo tratamiento en la j -ésima repetición en el k -ésimo ambiente.

μ = efecto de la media general.

i = efecto del i -ésimo tratamiento.

$j(k)$ = efecto de la j -ésima repetición anidada en la k -ésima localidad.

k = efecto de la k -ésima localidad.

$()_{ik}$ = efecto de la interacción del i -ésimo tratamiento por el k -ésima localidad.

$ij(k)$ = efecto del error experimental.

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ (tratamientos).

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ (repeticiones).

$k = 1, 2, 3, \dots, l$ (localidades).

Cuadro 3.5: Análisis de varianza combinado para un diseño bloques al azar.

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F. C.
Localidad	$\ell - 1$	$\frac{Y_{..k}^2}{t r} - FC$	$\frac{SC_{\ell}}{Gl_{\ell}}$	$\frac{CM_{\ell}}{CM}$
Tratamiento (t)	$t - 1$	$\frac{Y_{i..}^2}{r \ell} - FC$	$\frac{SC_t}{Gl_t}$	$\frac{CM_t}{CM}$
Rep. /(Loc)	$r - 1$	$\frac{Y_{.jk}^2}{T} - FC^1$	$\frac{SC_{r/\ell}}{Gl_{r/\ell}}$	$\frac{CM_{r/\ell}}{CM}$
Trat * Loc	$(t-1)(\ell-1)$	$\frac{Y_{..k}^2}{r} - FC - SC_t - SC_{\ell}$	$\frac{SC_{* \ell}}{Gl_{t * \ell}}$	$\frac{CM_{t/\ell}}{CM}$
Error exp.	$(t-1)(r-1)$	$SCT - SC_t - SC_{\ell} - SC_{r/\ell} - SC_{t * \ell}$	$\frac{SC}{Gl}$	
Total	$tr\ell - 1$	$Y_{ijk}^2 - FC$		

$$FC = \frac{...^2}{rt\ell}$$

$$FC^1 = \frac{..k^2}{rt}$$

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en esta investigación y aceptar o rechazar las hipótesis planteadas, en este apartado se presentan los resultados de los análisis de varianza así como su discusión de los mismos.

Al interpretar los resultados obtenidos en las tres localidades, se presentan diferencias significativas en tratamientos, esto se debió a que los materiales experimentales en evaluación se comportaron de diferente manera para cada ambiente de prueba por lo que se recomienda seleccionar por separado el genotipo adecuado para cada localidad.

En el cuadro 4.1 se presenta el análisis de varianza de la localidad de Úrsulo Galván Veracruz, donde se observa que para la fuente de variación repeticiones no hubo diferencias significativas indicándonos esto que el terreno donde se evaluaron los materiales es homogéneo y que las condiciones de fertilización y aplicación de insecticidas también lo fueron. En lo que respecta a la fuente de variación tratamientos si presento diferencias significativas aun nivel de probabilidad de $P = 0.01$ indicándonos esto que hubo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos y que al menos un tratamiento es diferente o superior a los demás.

Cuadro 4.1: Análisis de varianza de los tratamientos establecidos en la localidad de Úrsulo Galván Ver.

Fuentes de Variación	GI	S.C	C.M	F.C	Pr > F
Tratamientos	9	2.68077	0.29786**	4.75	0.0024
Repeticiones	2	0.03457	0.01729	0.28	0.7622
Error	18	1.12845	0.06269		
Total	29	3.84379			

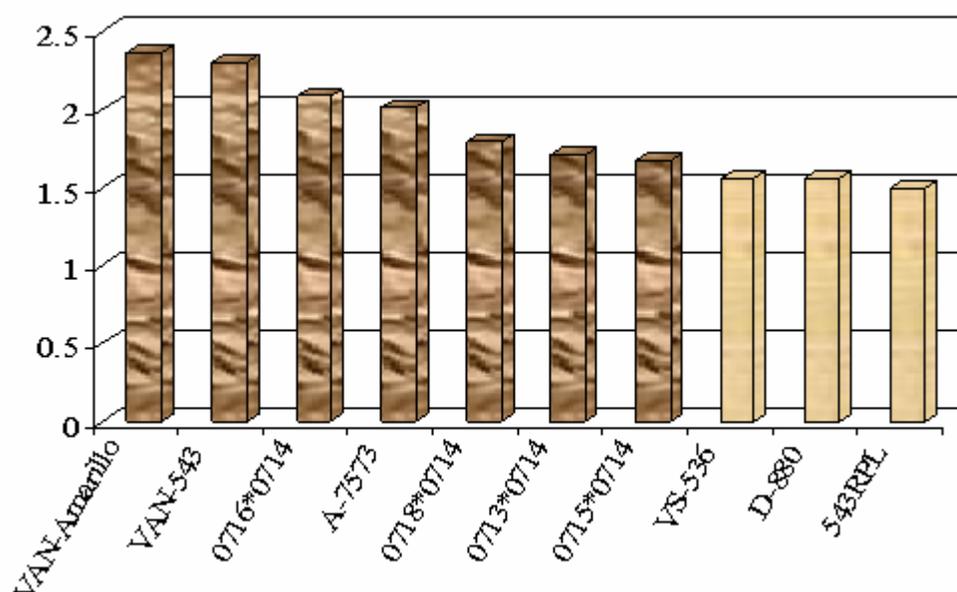
Coefficiente de Variación: 13.5 %

Media de rendimiento: 1.856

*, ** Significativo al nivel de probabilidad de 0.05 y 0.01 respectivamente

Al realizar una comparación de medias se obtuvieron dos grupos estadísticos se puede apreciar en la Fig.4, encontrándose en el primer grupo estadístico los tratamientos VAN-Amarillo, VAN-543, 0716*0714, A-7573, 0718*0714, 0713*0714 y 0715*0714, con rendimientos de 2.363, 2.299, 2.088, 2.012, 1.799, 1.708 y 1.671 t ha⁻¹ respectivamente, mostrando diferencias numéricas pero estadísticamente iguales; quedando en el segundo grupo estadístico el tratamiento VS-536, D-880 y 543RPL con rendimientos de 1.564, 1.563 y 1.493 t ha⁻¹ respectivamente.

Fig.4: Media de rendimiento de los 10 genotipos evaluados en Úrsulo Galván Veracruz, 2005



En el cuadro 4.2 se observa el análisis de varianza de la localidad de Francia Nueva Veracruz, se puede apreciar que para la fuente de variación repeticiones no hay diferencias significativas indicándonos esto que el terreno donde se evaluaron los materiales es homogéneo. En lo que respecta a la fuente de variación tratamientos si presento diferencias significativas aun nivel de probabilidad de P 0.01 indicándonos esto que hay diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos y que al menos un tratamiento es diferente o superior a los demás.

Cuadro 4.2: Análisis de varianza de los tratamientos de localidad de Francia Nueva Ver.

Fuentes de Variación	GI	S.C	C.M	F.C	Pr > F
Tratamientos	9	11.18469	1.24274**	16.16	<.0001
Repeticiones	2	0.08916	0.04458	0.58	0.5702
Error	18	1.38452	0.076918		
Total	29	12.65837			

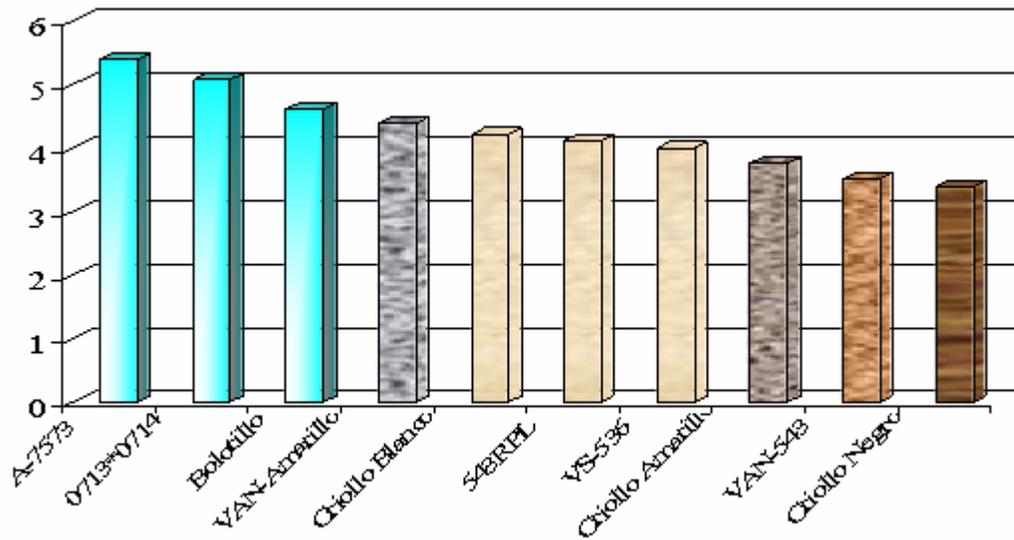
Coefficiente de Variación: 6.5 %

Media de rendimiento: 4.245

*, ** Significativo al nivel de probabilidad de 0.05 y 0.01 respectivamente

Al realizar una comparación de medias se formaron seis grupos estadísticos Fig.5; encontrándose en el primer grupo los tratamientos A-7573, 0713*0714 y Bolotillo con rendimientos de 5.385, 5.064 y 4.610 t ha⁻¹ respectivamente, en tanto en el segundo grupo el genotipo VAN-Amarillo con rendimiento de 4.401 t ha⁻¹, en el tercer grupo los tratamientos Criollo blanco, 543RPL y VS-536, con rendimientos de 4.216, 4.130 y 3.990 t ha⁻¹ respectivamente, en el cuarto grupo el tratamiento Criollo amarillo con rendimiento de 3.753 t ha⁻¹, con relación al quinto grupo estadístico el tratamiento VAN-543 con rendimiento de 3.512 t ha⁻¹, mientras en el sexto grupo el tratamiento Criollo negro con rendimiento de 3.386 t ha⁻¹.

Fig.5: Media de rendimiento de los 10 genotipos evaluados en Francia Nueva Veracruz, 2005



En el cuadro 4.3 se presenta el análisis de varianza de la localidad de La Concordia Chiapas, donde se aprecia que para la fuente de variación repeticiones no hay diferencias significativas esto se debió a que en el terreno donde se evaluaron los materiales es homogéneo. En lo que respecta a la fuente de variación tratamientos si presento diferencias significativas aun nivel de probabilidad de P 0.01 indicándonos esto que hay diferencias estadísticas entre las medias de rendimiento de los tratamientos y que al menos un tratamiento es diferente o superior a los demás.

Cuadro 4.3: Análisis de varianza de los tratamientos evaluados en la localidad de La Concordia Chis.

Fuentes de variación	GI	S.C	C.M	F.C	Pr > F
Tratamientos	9	12.67720	1.40858**	22.45	<.0001
Repeticiones	2	0.15381	0.07690	1.23	0.3168
Error	18	1.12914	0.06273		
Total	29	13.96015			

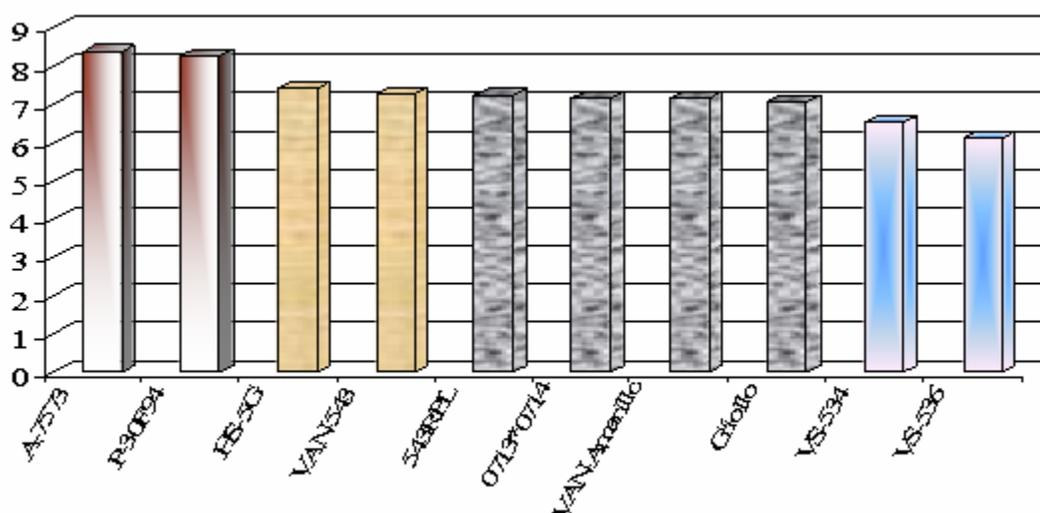
Coefficiente de Variación: 3.5 %

Media de rendimiento: 7.252

*, ** Significativo al nivel de probabilidad de 0.05 y 0.01 respectivamente

Al realizar una comparación de medias se formaron cuatro grupos estadísticos Fig.6; observando en el primer grupo los híbridos A-7573 y P-30F94, con rendimientos de 8.368 y 8.271 t ha⁻¹ respectivamente, en tanto en el segundo grupo los tratamientos HS-5G y VAN-543 con rendimientos de 7.418 y 7.263 t ha⁻¹ respectivamente, en el tercer grupo los materiales 543RPL, 0713*0714, VAN-Amarillo y el Criollo, con rendimientos de 7.218, 7.159, 7.135 y 7.067 t ha⁻¹ respectivamente, en el cuarto grupo las variedades sintéticas VS-534 y VS-536 con un rendimientos de 6.522 y 6.102 t ha⁻¹ respectivamente.

Fig.6: Media de rendimiento de los 10 genotipos evaluados en La Concordia Chiapas, 2005.



En el análisis de varianza combinado, se analizaron los seis materiales experimentales combinando las tres localidades de estudio, participando tres repeticiones por cada tratamiento.

En el cuadro 4.4, se observa el análisis de varianza, donde los resultados señalan que las localidades experimentales presentan diferencias significativas a

un nivel de probabilidad P 0.01, lo cual nos indica que los ambientes de prueba donde se establecieron los tratamientos son diferentes en las condiciones climáticas y edáficas. Debido principalmente a su ubicación geográfica y esto influye en la respuesta en el rendimiento para cada tratamiento; también existen diferencias estadísticas entre tratamientos indicándonos que al menos un tratamiento es diferente o superior a los demás y para la fuente de variación tratamiento por localidad los materiales se comportan diferentes en cada ambiente de evaluación. De acuerdo a las interacciones, se considera que cada uno de los materiales evaluados demanda un ambiente específico para expresar su potencial productivo, lo cual esta asociado con la divergencia genética (Ron et al, 1999).

Cuadro 4.4: Análisis de varianza combinado los seis tratamientos evaluados en las tres localidades 2005.

Fuentes de variación	GI	S.C	C.M	F.C	Pr > F
Localidades	2	253.13652	126.56826 **	3548.14	<.0001
Tratamientos	5	9.48762	1.89752 **	53.19	<.0001
Rep / Loc	6	0.35330	0.05888	1.65	0.1678
Tra * Loc	10	7.68137	0.76814 **	21.53	<.0001
Error	30	1.07015	0.03567		
Total	53	271.72896			

Coefficiente de Variación: 4.2 %

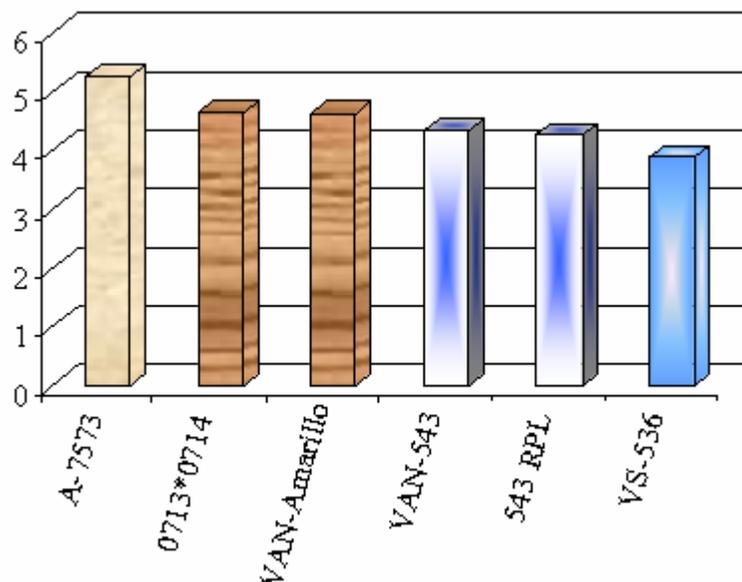
Media de rendimiento: 4.509

*, ** Significativo al nivel de probabilidad de 0.05 y 0.01 respectivamente

Al realizar una comparación de medias nos permite diferenciar cuatro grupos estadísticos Fig.7, se observa en el primer grupo al híbrido A-7573 con un rendimiento de 5.255 t ha⁻¹, en el segundo grupo se localizan los tratamientos 0713*0714 y VAN-Amarillo con rendimientos de 4.644 y 4.633 t ha⁻¹ respectivamente, mientras en el grupo tres los genotipos VAN-543 y 543RPL con

rendimientos de 4.358 y 4.280 t ha⁻¹ respectivamente y en el cuarto grupo la variedad VS-536 con un rendimiento de 3.886 t ha⁻¹.

Fig.7: Medias de rendimientos de los 6 genotipos evaluados en las tres localidades del trópico húmedo



La variedad VAN-Amarillo demostró ser competitiva en rendimiento, con respecto al híbrido doble 0713*0714, y superando a la variedad comercial VS-536.

Al realizar una comparación de medias mediante la prueba de Tukey Cuadro 4.5, los híbridos y variedades sintéticas expresaron mejor su potencial de rendimiento en la localidad de La Concordia Chiapas, y la localidad que presento bajos rendimientos fue Úrsulo Galván Veracruz.

Cuadro 4.5: Medias de rendimiento con respecto a las tres localidades 2005.

Localidad	Media de Rendimiento t ha ⁻¹ en Mazorca	Significancia Estadística
La Concordia, Chis.	7.2077	a
Francia Nueva, Ver.	4.4139	b
Úrsulo Galván, Ver.	1.9068	c

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo y considerando las condiciones ambientales y del manejo del experimento que se realizó durante el ciclo primavera-verano 2005 en las diferentes localidades se obtienen las siguientes conclusiones:

Los ambientes de evaluación permitieron identificar al mejor híbrido que presenta menor interacción con el ambiente y a su vez presenta rendimientos por arriba de la media general para cada ambiente de prueba es el híbrido A-7573. Cabe señalar que para la localidad de Úrsulo Galván Veracruz, se pueden utilizar los materiales VAN-Amarillo, VAN-543 con rendimientos de 2.363 y 2.299 t ha⁻¹ respectivamente, ya que superan en rendimiento a la VS-536.

En tanto para Francia Nueva Veracruz, el híbrido A-7573 con un rendimiento de 5.385 t ha⁻¹, mientras la VAN-Amarillo presenta rendimiento de 4.401 t ha⁻¹ superando a la variedad comercial VS-536 y la Variedad 543RPL demostró ser competitiva ante la variedad VS-536.

Sin embargo para La Concordia Chiapas, los híbridos A-7573 y P-30F94, con rendimientos de 8.368 y 8.271 t ha⁻¹. También se puede hacer uso de la VAN-543, 543RPL y VAN-Amarillo ya que superan en rendimiento a las VS-534 y VS-536.

LITERATURA CITADA

- Allard, R. W. 1967. Principios de la Mejora Genética de las Plantas. Ediciones Omega, S. A. Primera Edición. Barcelona, España. pp.: 232-236.
- Brauer, O. 1985. Fitogenética Aplicada. Editorial Limusa. pp.: 27-28, 267-268, 364.
- Chávez A., J. L. 1993. Mejoramiento de Plantas 1. Editorial Trillas. Segunda Edición. México D. F. pp.: 73-74.
- Chávez A., J. L. 1995. Mejoramiento de Plantas 2. Editorial Trillas. Primera Edición, México D. F. pp.: 83-84, 100-105.
- Cubero J., I. 1999. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Ediciones Mundi-Prensa. España. pp.: 133-134, 155-156.
- Márquez S., F. 1988. GENOTECNIA VEGETAL AGT Editor, S. A., Primera Edición, México D. F., pp.: 2, 5, 144-185, 210, 360.
- Poehlman J., H. 1987. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Editorial Limusa. Décima Reimpresión. México D. F. pp.: 72-73, 270-271, 275-276.
- Reyes C., P. 1985. Fitogenotecnia Básica y Aplicada. AGT Editor S. A. Primera Edición. México D. F. pp.: 19-20.
- Robles S. R. 1986. Genética Elemental y Fitomejoramiento Práctico. Editorial Limusa. Primera Edición. México D. F. pp.: 258-259, 339.

SAGAR 1999. Boletín de variedades recomendadas de los principales cultivos con indicaciones para las épocas de siembra y cosecha ciclo primavera-verano., pp. 28-29, 178.

SAGAR 2000/2001. Boletín de variedades recomendadas de los principales cultivos con indicaciones para las épocas de siembra y cosecha ciclo otoño-invierno., pp. 17, 115.

Paginas Web

http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s16.htm#P0_0

<http://www.union.org.mx/guia/tesorosdelplaneta/Suelos.htm>

http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu_Publi/Avances2004/maiz.html

APÉNDICE

Cuadro A1: Medias de rendimiento de 10 genótipos de maíz evaluados en Úrsulo Galván, Ver., 2005.

No. de genótipo	Genealogía	Media de rendimiento t ha-1 peso en mazorca	Significancia estadística
2	VAN-Amarillo	2.3630	a
3	VAN-543	2.2997	a
8	0716*0714	2.0887	a b
5	A-7573	2.0120	a b
9	0718*0714	1.7997	a b
1	0713*0714	1.7087	a b
7	0715*0714	1.6713	a b
6	VS-536	1.5643	b
10	D-880	1.5633	b
4	543RPL	1.4933	b

Cuadro A2: Medias de rendimiento de 10 genótipos de maíz evaluados en Francia Nueva, Ver., 2005.

No. de genótipo	Genealogía	Media de rendimiento t ha-1 peso en mazorca	Significancia estadística
5	A-7573	5.3857	a
1	0713*0714	5.0647	a b
7	Bolotillo	4.6107	a b c
2	VAN-Amarillo	4.4007	b c d
8	Criollo Blanco	4.2157	c d e
4	543RPL	4.1297	c d e f
6	VS-536	3.9903	c d e f
9	Criollo Amarillo	3.7530	d e f
3	VAN-543	3.5117	e f
10	Criollo Negro	3.3857	f

Cuadro A3: Medias de rendimiento de 10 genótipos de maíz evaluados en La Concordia, Chiapas 2005.

No. de genótipo	Genealogía	Media de rendimiento t ha-1 peso en mazorca	Significancia estadística
5	A-7573	8.3683	a
8	P-30F94	8.2713	a
9	HS-5G	7.4183	b
3	VAN-543	7.2633	b
4	543RPL	7.2180	b c
1	0713*0714	7.1587	b c
2	VAN-Amarillo	7.1353	b c
10	Críollo	7.0673	b c
7	VS-534	6.5217	c d
6	VS-536	6.1023	d

Cuadro A4: Medias de rendimiento de 6 genótipos de maíz evaluados en las tres localidades (2005).

No. de genótipo	Genealogía	Media de rendimiento t ha-1 peso en mazorca	Significancia estadística
5	A-7573	5.2553	a
1	0713*0714	4.6440	b
2	VAN-Amarillo	4.6330	b
3	VAN-543	4.3582	c
4	543 RPL	4.2803	c
6	VS-536	3.8857	d

Cuadro A5: Variedades recomendadas para el estado de Chiapas, ciclo agrícola de primavera-verano 1999

SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERIA Y DESARROLLO RURAL
DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE INSPECCION Y CERTIFICACION DE SEMILLAS
VARIEDADES RECOMENDADAS PARA EL ESTADO DE CHIAPAS
CICLO AGRICOLA DE PRIMAVERA-VERANO 1999

ESPECIE	REGION Y/O LOCALIDADES	VARIEDAD	CICLO VEGETATIVO (DIAS)	DENSIDAD DE SIEMBRA (KG/HA)	MODALIDAD	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE COSECHA
MAIZ	DEPRESION CENTRAL, FRAILESCA	TB-1059 V-526 V-531 HV-426 TACSA H-92 TACSA H-201 TACSA H-101 V-534 V-514	125 – 145	20 - 22	Temporal	15 MAY a 30 JUN	15 NOV a 31 DIC

Fuente: SAGAR

Cuadro A6: Variedades Recomendadas Para El Estado De Veracruz, Ciclo Agrícola De Primavera-Verano 1999

**SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERIA Y DESARROLLO RURAL
DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE INSPECCION Y CERTIFICACION DE SEMILLAS
VARIEDADES RECOMENDADAS PARA EL ESTADO DE VERACRUZ
CICLO AGRICOLA DE PRIMAVERA-VERANO 1999**

ESPECIE	REGION Y/O LOCALIDADES	VARIEDAD	CICLO VEGETATIVO (DIAS)	DENSIDAD DE SIEMBRA (KG/HA)	MODALIDAD	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE COSECHA
MAIZ	TODOS LOS DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL, EXCEPTO ZONAS CON ALTURAS MAYORES DE 800 msnm.	CP-560 CP-562 H-507 H-509 V-524 VS-525 V-526 H-512 DEKALB B-810 DEKALB B-555 DEKALB B-830 P-3086 VS-536 HV-426 H-513 V-530 301W	120 – 135	18 - 22	Temporal	Inic. Temp. a 30 JUN	15 NOV a 31 DIC

Fuente: SAGAR

Cuadro A7: Variedades Recomendadas Para El Estado De Chiapas, Ciclo Agrícola De Otoño – Invierno 2000 / 2001

**SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERIA Y DESARROLLO RURAL
DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE INSPECCION Y CERTIFICACION DE SEMILLAS
VARIETADES RECOMENDADAS PARA EL ESTADO DE CHIAPAS
CICLO AGRICOLA DE OTOÑO – INVIERNO 2000 / 2001**

ESPECIE	REGION Y/O LOCALIDADES	VARIEDAD	CICLO VEGETATIVO (DIAS)	DENSIDAD DE SIEMBRA (KG/HA)	MODALIDAD	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE COSECHA
MAIZ	DEPRESION CENTRAL, FRAILESCA	V-424 V-524 V-526 V-534 VS-525	115	20	Riego	1º DIC a 10 ENE	1º ABR a 10 MAY
		H-507 H-509 H-510 H-511	145 – 150				

Fuente: SAGAR

Cuadro A8: Variedades Recomendadas Para El Estado De Veracruz, Ciclo Agrícola De Otoño – Invierno 2000 / 2001

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE INSPECCION Y CERTIFICACION DE SEMILLAS
VARIEDADES RECOMENDADAS PARA EL ESTADO DE VERACRUZ
CICLO AGRICOLA DE OTOÑO – INVIERNO 2000 / 2001

ESPECIE	REGION Y/O LOCALIDADES	VARIEDAD	CICLO VEGETATIVO (DIAS)	DENSIDAD DE SIEMBRA (KG/HA)	MODALIDAD	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE COSECHA
MAIZ	Cotaxtla	DEKALB B-555 DEKALB B-810 H-507 H-512 NK-T-47 V-524 V-526 V-530 VS-525 VS-536	145 – 150	15 - 20	Humedad Residual	1º DIC a 31 ENE	1º MAY a 30 JUN

Fuente: SAGAR