

870132

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

6
zey.

ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA



**ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE TRES VARIIDADES
DE MAICES DE PORTE BAJO O ENANOS (Zea mays
L.), EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO
DE ZUÑIGA, JAL.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
AREA AGROECOSISTEMAS
P R E S E N T A
EDUARDO PEÑA CARRILLO
GUADALAJARA, JALISCO, 1987

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCION	1
DEFINICION DEL PROBLEMA	3
LITERATURA REVISADA	4
Clasificación Botánica	4
Maíces Enanos	5
El primer Enano	5
Modalidades de Enanismo	6
Ventajas que presenta el Enanismo	7
Diseño y formación de ideotipos, de 1000 a 1800 m.s.n.m.	8
Formación de materiales gnéticos con mayor capacidad de producción	9
Experimentos Realizados en el Bajío	9
Experimentos Realizados en el trópico seco	10
HIPOTESIS	12
MATERIALES Y METODOS	13
Localización del Experimento	13
Clima	13
Suelo	14
Materiales	14
Siembra	16
Labores culturales	16
Riesgos	16
Cosecha	17
RESULTADOS Y DISCUSIONES	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
RESUMEN	27
BIBLIOGRAFIA	29

INTRODUCCION

¿Desde cuándo se ha cultivado y cuál es el origen del maíz? son dos temas sujetos a especulación. La planta es nativa de las Américas. Todavía en la actualidad es la cosecha alimenticia más importante en México, América Central y muchos países de América del Sur. El maíz es una de las plantas cultivadas más antiguas. Al parecer ya lo habían cultivado los indígenas, durante mucho tiempo habían logrado resultados sobresalientes obteniendo variedades de maíces amiláceos, dulces, reventadores, duros y dentados. La principal contribución del hombre blanco al mejoramiento del maíz, fué la obtención de variedades dentadas con adaptación a las diversas regiones donde se cultiva el maíz.

Miltón (1983), menciona que el maíz está clasificado dentro de una sola especie botánica, Zea mays L., tiene dos parientes cercanos, que son el Tripsacum y el Teosintle. Se conocen especies de tripsacum con 18 y 36 pares de cromosomas, el teosintle (Euchlaena) es nativo del sur de México y de Guatemala, y se le considera como el pariente más cercano del maíz.

Quienes investigan acerca del origen geográfico del maíz informan que se pierde en la antigüedad, sin embargo se han mencionado lugares como posible origen del maíz, para Miltón (1983), son los siguientes: a) Los valles altos de Perú, Ecuador y Bolivia; b) La región del sur de México y la América Central.

En cuanto a la producción del maíz en el mundo, Robles (1983), menciona a este respecto que el maíz ocupa el tercer lugar después del trigo y el arroz, con una superficie total de 105'142,000 hectáreas y un rendimiento total de 214'760,000 toneladas de maíz en grano.

En nuestro país, se calcula que esta especie cubre alrededor del 51% del área total que se encuentra bajo cultivo, distribuido en los estados más productores de maíz, los cuales se mencionan en orden de mayor productividad: Jalisco, Chiapas, Veracruz, México, Tamaulipas, Guanajuato y Nayarit.

Debido al incremento del consumo mundial y nacional, año con año el cultivo del maíz adquiere mayor importancia, por lo que es necesario estudiar el potencial productivo de nuevas variedades para recomendar las más adaptables y productivas a la región, razón por la cual se realiza este estudio.

Uno de los principales problemas de México y de la mayoría de los países en vías de desarrollo, es la necesidad de satisfacer la demanda de granos básicos. De acuerdo con los cálculos hechos por el recién establecido "Instituto Internacional sobre Política Alimentaria", Wellhausen citado por Zepeda (1984), México necesitará doblar su producción actual en un periodo de 15 años, si es que la producción alimentaria y el crecimiento demográfico se conservan nivelados.

De acuerdo con este problema el objetivo de este trabajo fué: a) hacer un estudio comparativo de rendimiento de maíces enanos con maíces de porte normal, cultivados en el municipio de Tlajomulco de Zuñiga, Jal., b) observar la adaptabilidad de los maíces enanos respecto a su rendimiento en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jal., con la finalidad de observar las características sobresalientes que presenten cada una de las variedades estudiadas y así poder hacer o dar recomendaciones más precisas que estimulen a los agricultores de dicha región.

Clasificación Botánica.

El maíz cultivado desde tiempos muy remotos por los primeros pobladores de América, ha trascendido a nosotros a través de los conquistadores y con la tecnología que los europeos ya dominaban. Ellos se encargaron de distribuirlo al resto del mundo en donde adquiere importancia como alimento básico especialmente para los países tropicales.

La clasificación botánica del maíz según Carlos Linneo es como sigue:

Reino.....Vegetal
División.....Tracheophyta
Sub-división...Pteropsidae
Clase.....Monocotyledoneae
Grupo.....Glumiflora
Orden.....Graminales
Familia.....Gramineae
Tribu.....Maydeae
Género.....Zea
Especie.....Mays.

Maíces Enanos.

La obtención de plantas enanas o de porte bajo y alta productividad es una de las modalidades que siguen los fitogenotecnistas al desarrollar arquetipos de plantas más eficientes en el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles como el agua, suelo, aire, y la luz.

Para Reyes (1985), la formación de variedades de plantas enanas en: sorgo, girasol, soya, algodón, trigo, arroz (precursores de la revolución verde), trigos mexicanos y el arroz "milagro filipino" y maíz; han revolucionado la fitotecnia al tener que aplicar nuevas tecnologías diferentes a las tradicionales. La adopción por los agricultores de las nuevas variedades y su paquete tecnológico es lenta, pero una vez adquirida difícilmente las cambian.

El primer enano.- En sorgo fué el primer cultivo en el cual se consiguieron plantas de porte bajo, pero el uso comercial no llegó a generalizarse ampliamente, sino hasta la década de los cincuentas. En la actualidad, prácticamente todas las áreas sorgueras del mundo producen sorgos enanos, cuya altura de la planta oscila entre 1 y 1.3 metros en contraste con los primeros sorgos introducidos a América de porte bajo, cuya altura oscilaba entre los 3 y 4 metros.

Reyes (1985), informa que actualmente en México, los maíces enanos son una promesa gigante, como lo muestran los primeros éxitos obtenidos con las variedades comerciales H-508, H-509, y V-524 (Tuxpehito), desarrollados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), y por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el NLVS-LE, obtenido en el Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM), y el

Super-enano "Pancho Villa" obtenido por la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Harro" (UAAAN), que desafortunadamente ha sido discontinuado.

Modalidades de Enanismo.- Según Reyes (1985), el término "enanismo" o "nanismo", describe a toda una gama de plantas de porte bajo, que son el resultado de una acción determinada de uno o más factores de crecimiento; de este modo, una planta de maíz puede ser enana como consecuencia de haber crecido bajo una condición limitante de nutrientes, extrema sequía, ataque severo de una plaga o enfermedad y de acciones de factores genéticos, que se manifiestan en la endogamia o una mutación.

Ventajas que presenta el "enanismo".- Reyes (1985), menciona que en general, las variedades de maíz enano tienen ciertos caracteres no deseables y muchos deseables que son útiles al agricultor. Entre algunas ventajas se pueden mencionar las siguientes:

- a). Mayor tolerancia al acame, es decir a la quiebra y doblado de la planta, a barrenadores del tallo y a la sequía.
- b). Presentan una mayor facilidad para la mecanización integral del cultivo, debido a su poca altura de la planta.
- c). Mayor sensibilidad a alta densidad de siembra y fertilización.
- d). Insensibles al fotoperíodo.
- e). Facilidad para asociarlos con pastos, leguminosas y frutales.

Diseño y formación de ideotipos de 1000 a 1800 m.s.n.m.

García, et al (1978), demostraron que en pruebas realizadas en la U. A.A.A.N., se encontró que los maíces enanos tienden a consumir menores cantidades de agua por planta para llegar a producción de grano, que la que necesitan los maíces altos.

Otra característica que incluyen los maíces diseñados para las zonas de 1000 a 1800 m.s.n.m. fueron: la adaptación para el altiplano, norte centro del país y poseer un alto contenido de lisina sin que esto se tradujera en un endosperma harinoso.

Castro (1978), menciona que para lograr una buena adaptación se utilizaron colecciones de maíces criollos hechos en los Estados de: Nuevo León, Coahuila, Zacatecas, Durango y San Luis Potosí. El enanismo se obtuvo de un grupo de líneas superenanas desarrolladas en el Bajío. El alto contenido de lisina que aumenta notablemente el valor nutritivo del maíz se obtuvo en una población originada en el CIMMYT. Y la precocidad se obtuvo de colecciones en el Estado de Zacatecas.

Castro (1978), menciona que existen otras características morfológicas de herencia simple cuya contribución a la resistencia o tolerancia a sequía no se conoce, pero se piensa que puede presentar ventajas. En relación a esto se hacen estudios encaminados a determinar la adaptación a la tolerancia a sequía de cada una de las siguientes partes: hoja arrugada, hoja corta y mazorca ramosa.

Formación de materiales genéticos con mayor capacidad de producción.- Utilizando en gran parte los trabajos de selección por el método de ideotipos, las acciones se llvan a cabo en áreas donde el cultivo del maíz es de importancia económica y social con el objeto de que los maíces desarrollados puedan eventualmente hacer una contribución considerable al aumento de la producción y el bienestar social nacional.

Castro (1978), determinó que para lograr esos tipos de plantas "ideadas" (ideotipos), como primera etapa se colectan y entrecruzan líneas o variedades que reúnan las características fácilmente heredables que se pretenden tenga el maíz mejorado. Posteriormente, se inicia un programa de mejoramiento rutinario en las poblaciones que ya tienen las características presentes y que de hecho hasta este punto ya han sido mejoradas al combinarse en la misma población diferentes características favorables, antes presentes en forma individual en variedades o líneas separadas.

Experimentos realizados en el Bajío.

Castro (1973), informa que en pruebas preliminares de este tipo de cruza, que por el conjunto de sus características morfológicas se les denominó Selecciones Super Enanas (S.S.E.), se obtuvieron rendimientos hasta de 11.0 toneladas por hectárea de grano, cerca de Cortázar, Gto., en el año de 1971, con 87 mil plantas por hectárea, y en 1972 hasta 15.7 toneladas por hectárea.

En pruebas posteriores, en la región templada de México y con materiales Super-enanos en densidades de 130 mil plantas por hectárea, se han logrado rendimientos hasta de 19.4 toneladas por hectárea de grano, en el

valle del Mezquital, y varían generalmente entre 8 y 16 toneladas de grano por hectárea en diferentes suelos y climas con elevaciones de 1200 y 1800 m.s.n.m.

Para Cepeda (1976), el comportamiento diferente de estas cruzas, con relación a los maíces comunes, sobre todo por capacidad inusitada de soportar densidades de siembra tan altas provocó el interés de varias instituciones federales que con su apoyo han permitido a otras zonas productoras de maíz. Así mismo, los resultados originales han estimulado a desarrollar más ideotipos para otras zonas productoras.

Experimentos realizados en el trópico seco.

Para Olivares, *et al* (1976), esta región comprende una parte muy importante del área altamente productora de maíz en México. Tiene un clima caliente seco y una incidencia de plagas y enfermedades muy alta. Se cuenta con material genético mejorado (muy pocas cantidades), desarrollados por instituciones nacionales que cumplen con híbridos de empresas extranjeras.

Sólo en el norte de Tamaulipas se siembran más de 150 mil hectáreas de maíz de riego cada año con un buen índice de tecnología, recomendándose 17 híbridos extranjeros y unos cuantos híbridos nacionales.

Mejía (1976), menciona que desde 1971 se iniciaron la formación de híbridos para la región norte de Tamaulipas, teniendo los primeros híbridos en 1973 (Norteño AN-400, Norteño AN-461, Norteño AN-463), que superan a los mejores híbridos extranjeros recomendados en esa región.

Olivares (1976), informa que como la U.A.A.A.N., no tiene capacidad económica para hacer difusión, producir y distribuir al agricultor los maíces de porte bajo y "norteños", se está solicitando el apoyo al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), para la inversión necesaria y evitar así que los híbridos señalados solamente sirvan como trofeos y continuen fugándose capitales nacionales innecesariamente. Ya que los híbridos "Norteños" han destacado también por sus altos rendimientos en la región de la Laguna y Cd. Obregón, Sonora.

Ho. Las variedades denominadas "enanos" no presentan mayor rendimiento (Kgs./ha.), comparados con las variedades de porte normal, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

Ha. Las variedades denominadas "enanos" sí presentan mayor rendimiento (Kgs./ha.), comparados con las variedades de porte normal, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

Localización del Experimento.

El experimento se estableció en el temporal de 1986, bajo condiciones de punta de riego, en el Campo Experimental Agropecuario de Tlajomulco (CEAT), de la Escuela de Ingeniería Agrícola de la U.A.G.

Este se localiza a los 20°28' de latitud norte y 103°37' de longitud oeste, con una altitud de 1650 m.s.n.m., aproximadamente 30.0 Kms. al suroeste de la ciudad de Guadalajara.

Clima.- De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificado por García (1977), el municipio de Tlajomulco posee un clima semi-seco, con otoño, invierno y primavera, secos y semi-secos sin cambio térmico invernal bien definido, temperatura promedio anual de 19.7° C. temperatura máxima extrema 38° C. y una mínima de 1° C.

El periodo caluroso se registra de marzo a octubre y el más frío de diciembre a febrero, templado sub-húmedo, (A) C(w1) (w) a(c)g, con una precipitación de 600 a 950 mm. anuales, heladas promedio días 28.2, granizo promedio días 2, neblina promedio días 11.3, rocío promedio días 5.8, el promedio de días son durante un año. (S.A.R.H., 1981).

Suelo.- El suelo en esta región es de origen "in situ" y coluvial con una profundidad que varía de somera (0-25 cms.), a media (25-50 cms.), textura arcillo-arenosa, y franco-arenosa, estructura granular y blocoso angular, consistencia firme y friable, color negro y café oscuro. Drenaje intermedio y un pH de 6.7 a 6.9. (S.A.R.H. - COTECOCA., 1984).

Materiales.

Las variedades a estudiar son: AN-363-R, AN-371, AN-374 de porte bajo o enanos, originados en la U.A.A.A.N., de Saltillo Coah., y las variedades normales: B-555 y criollo tlajomulco, originados en la Dekalb y Pioneer respectivamente, se utilizaron 16.0 kgs. de Urea, 12.0 kgs. de Seferfosfato simple, 1.0 kgs. de isofenphos, 5.0 kgs. de carbofuran, 5.0 kgs. de aldicarb y 1.5 lts. de paraquat.

Para el estudio se utilizó el diseño experimental "Bloques al Azar", con una superficie de 15.0 mts.² para cada unidad experimental, y en la figura No. 1 se aprecia el acomodo del experimento en el campo con cuatro repeticiones, obteniendo una superficie total de 495.0 mts.²

Los parámetros a cuantificar son: a) Rendimiento en kgs. como objetivo principal; b) Número de plantas cosechadas, número de plantas acamadas, días a floración, altura promedio de la planta, altura promedio de la mazorca, plagas y enfermedades.

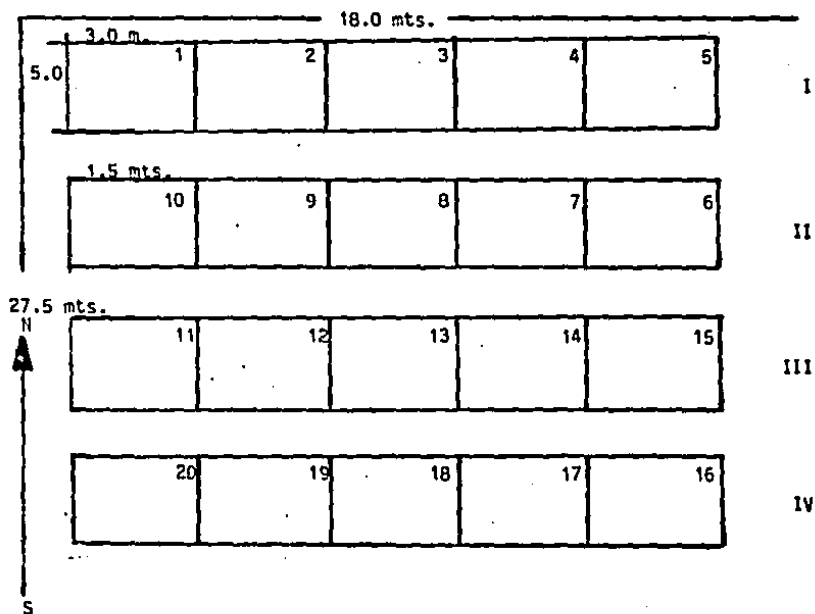


Figura No. 1, acomodo en el campo, del experimento en un arreglo "Bloques al Azar" con cuatro repeticiones y cinco tratamientos, en una superficie total de 495.0 mts.²

Siembra.- Esta se efectuó en surcos de 5.0 mts. de longitud con una distancia entre surcos de 0.75 mts., para cada una de las variedades, depositando dos semillas por golpe para después desahijar cuando la planta tenga aproximadamente 0.30 mts. de altura, dejando una planta por mata, la siembra se llevó a cabo el 12 de mayo de 1986, en forma manual.

Laboras culturales.- Se efectuaron las recomendadas en la zona, de acuerdo con las que practican los agricultores y las recomendadas por la S.A.R.H., se aplicó la fórmula de fertilización 200-80-00, la mitad de nitrógeno al momento de la siembra y la otra mitad al momento de la segunda escarda, el fósforo se aplicó todo al momento de la siembra.

De acuerdo con PRONASE (1974), se aplicó un 30% más de nitrógeno por hectárea, recomendado para las variedades de porte bajo o enanos.

Riegos.- Debido a que se contó con sistema de riego, se efectuó un riego de pre-siembra, por medio de aspersión proporcionando buena humedad al suelo, y se aplicó un riego de auxilio a los 24 días después de la siembra, y posteriormente se estableció el temporal de lluvias.

Cosecha.- Este tipo de maíz de porte bajo o enano es apropiado para cosechar mecánicamente, en virtud de la poca altura de la mazorca y de la gran cantidad de mazorcas por hectárea, pero en el presente estudio, la cosecha se realizó en forma manual, tanto para las variedades de porte normal como para las variedades de porte bajo o enanos, cuando la mazorca tenía aproximadamente un 25% de humedad en promedio, cosechando los dos surcos centrales (parcela útil) de cada unidad experimental, de cada una de las cinco variedades estudiadas en las cuatro repeticiones y a su vez se corrigieron los rendimientos por humedad al 14% y por fallas de metas, utilizando la fórmula de Iowa, la cual se describe de la siguiente manera:

$$\text{Fórmula de Iowa: } \frac{P_i - 0.3 (p_i - P_c)}{P_c}$$

Donde:

P_i = Población ideal.

P_c = Población cosechada.

0.3= Coeficiente para corregir la falta de competencia en las plantas existentes al tiempo de la cosecha.

$$\text{Humedad} = 100 - \frac{\% \text{ de humedad del grano a la cosecha}}{86} \text{ al } 14\%$$

La cosecha se llevó a cabo a los 155 días después de la siembra, estando los maíces en su parte vegetativa completamente secos.

Los resultados obtenidos, al evaluar el presente ensayo comparativo, durante el ciclo primavera-verano de 1986, se muestran en el cuadro No.1, en donde se aprecia lo siguiente:

- 1) Las variedades enanas presentaron menor rendimiento, a excepción en la repetición II, en donde la variedad AN-374 produjo 1446 kgs. más que la variedad de porte normal criollo tlajomulco. También se observa que, entre las variedades enanas la que presentó mayor rendimiento en promedio fué la variedad AN-371.
- 2) Entre las variedades normales se observa que la variedad B-555 presentó mayor rendimiento promedio que la variedad criollo tlajomulco.
- 3) Se observa que, entre las variedades estudiadas, la B-555 de porte normal presenta rendimientos altamente significativos en relación con los de porte bajo o enanos y fué la variedad más productora, seguida por el criollo tlajomulco, lo cual se pudo deber a su mayor adaptación a las condiciones ecológicas de la región.

CUADRO No. 1, RENDIMIENTO DE GRANO DE MAIZ (TONS/HA.), CORREGIDA POR HUMEDAD Y POR FALLAS DE MATAS.

VARIEDAD	REPETICION				X
	I	II	III	IV	
AN-363-R ++	6.805	4.864	4.297	8.247	6.05
AN-371 ++	7.146	5.075	4.843	6.455	5.87
AN-374 ++	8.388	9.128	7.380	5.720	7.65
Criollo tlaj.	10.357	7.741	10.126	9.053	9.31
B-555	12.108	13.515	12.146	14.577	13.08

++ De porte bajo o enano.

A los rendimientos obtenidos de cada una de las parcelas útiles (kgs./ha.), en las cuatro repeticiones se les corrigió por fallas de matas y por humedad al 14%, y se les aplicó el análisis de varianza, el cual se presenta en el cuadro No.2 donde se observa que existe una diferencia altamente significativa para variedades. Como ya se había apreciado en el cuadro anterior donde las variedades de porte normal tuvieron un mayor rendimiento.

CUADRO No. 2 ANALISIS DE VARIANZA PARA PRODUCCION DE GRANO SECO, AL 14%, EN TONS/HA., PRESENTADOS EN EL CUADRO No. 1, CORREGIDOS CON LA FORMULA DE IOWA.

Causas	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F.05	F.01
Variedad.	4	140.934	35.233	17.93 ++	3.26	5.41
Bloques.	3	5.045	1.681	0.856		
Error.	12	23.568	1.964			
TOTAL	19					

N.S. = no significativo

Tuckey .05 = 3.1602

+. = significativo

.01 = 4.0922

++. = altamente significativo

D.M.S. .05 = 2.1593

.01 = 3.0274

Coefficiente de Variación (C.V.) = 16.6869%.

El incremento del rendimiento en las variedades de porte bajo o enanos y para este estudio es proporcional, al número de plantas por unidad de superficie. Este parámetro influye en un aumento de plantas y mazórcas por la misma superficie cultivada con los maíces normales. Por lo que es necesario estimar el número de plantas cosechadas por unidad experimental.

Los datos estadísticos, obtenidos del conteo directo en las parcelas es como se muestran en el cuadro No. 3, en cada parcela se cosecharon dos surcos centrales con 30 plantas para cada surco en las variedades enanas, y 17 plantas para cada surco en las variedades normales. Las plantas faltantes se perdieron por otros factores debidos al azar.

CUADRO No. 3, NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR PARCELA UTIL.

VARIEDAD	REPETICION			
	I	II	III	IV
AN-363-R	43	52	38	40
AN-371	44	60	37	34
AN-374	54	60	47	33
Criollo tlaj.	27	29	22	16
B-555	32	30	33	8

El parámetro para el acamado, muestra los siguientes resultados en el cuadro No. 4.

CUADRO No. 4. NUMERO DE PLANTAS ACAMADAS POR PARCELA.

VARIEDAD	REPETICION			
	I	II	III	IV
AN-363-R	0	0	0	0
AN-371	0	0	0	0
AN-373	0	0	0	0
Criollo tlaj.	5	5	5	2
B-555	4	2	0	0

El parámetro para la floración se observó en dos ocasiones, la primera vez es cuando aparece la primera flor masculina y femenina, y la segunda cuando se tiene el estado fisiológico de "plena floración", cuando el 50 a 75% de las plantas están en plena floración, y considerando la característica de las variedades comparadas en este estudio, respecto a su longitud del ciclo vegetativo. (ver cuadro No.5).

CUADRO No. 5. FLORACION MASCULINA Y FEMENINA, PROMEDIO DE 4 REPETICIONES. TLAJOMULCO DE ZUÑIGA, JAL. PRIMAVERA-VERANO 1986.

VARIEDAD	Días a la 1ª flor	Plena floración
AN-363-R	65	70
AN-371	64	67
AN-374	64	67
Criollo tlaj.	67	73
B-555	67	74

CUADRO No. 6. CARACTERES AGRONOMICOS DE LAS VARIEDADES ESTUDIADAS EN TLAJOMULCO DE ZUÑIGA, JAL., PRIMAVERA-VERANO 1986, PROMEDIO DE 4 REPETICIONES.

Carácter	AN-363-R	AN-371	AN-374	Criollo	B-555
No. de mazorcas cosechadas.	46.25	45.5	39.75	35.25	46.75
% de humedad al cosechar.	24.8	24.35	25.02	25.37	26.42
No. de hileras.	17	15	17	14	16
Altura de la mazorca (\bar{x} cms.)	46.25	42.5	47.5	190.0	147.5
Altura de la planta (\bar{x} mts.)	1.71	1.62	1.66	3.40	2.75

El maíz como todas las plantas, es atacado por enfermedades, cuyos agentes pueden ser: hongos, bacterias y virus, solos o alternados: ocasionando baja en la producción o anulando el rendimiento. La obtención de variedades que escapen, toleren o resistan a tales enfermedades es una de las tantas estrategias: el uso de agroquímicos es prácticamente escaso o nulo por el incremento de los costos. Sería ideal que hubiera programas para formar variedades resistentes y que fuera un proceso continuo, porque, así como artificialmente los genetistas forman variedades resistentes, los patógenos en forma natural están evolucionando y originando "razas fitopatógenas", por lo cual ambos programas deben ir paralelos y en procesos continuos, en el cuadro No. 7, se muestran las enfermedades que se registraron en el presente estudio.

CUADRO No. 7, ENFERMEDADES DEL MAIZ QUE SE REGISTRARON EN EL PRESENTE ESTUDIO, ESTABLECIDO EN TLAJOMULCO DE ZUÑIGA, JAL.

ENFERMEDAD	AGENTE		% DAÑO
Mancha foliar por Kabbatiella.	<u>K. zae</u>	Hongo	10
Rayado foliar por Diplodia	<u>D. macrospora</u>	Hongo	9
Pudrición de la mazorca	<u>Gibberella</u> y <u>Fusarium sp.</u>		8
Mancha foliar por Cercospora	<u>C. zae</u>	Hongo	5
Pudrición de la mazorca por Diplodia	<u>D. zae</u>	Hongo	3
Pudrición del tallo por Diplodia	<u>D. maydis</u>	Hongo	3

Otros de los factores limitantes en la producción de maíz, es la presencia de plagas que atacan a la raíz y a la planta en crecimiento; tallo, hojas, flores, mazorca y grano en el campo o en el almacén. El uso de insecticida, rotación de cultivos, variedades precoces que esczpen a las plagas y otras estrategias, como la formación de variedades resistentes a plagas y enfermedades es quizás el mejor método de control. En el presente estudio se registraron ataque de ardilla en las variedades de porte bajo, y otras plagas, tales como: gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) y gusano elotero (Heliothis zae), las cuales no fueron de daños considerables.

De acuerdo con los objetivos planteados:

- 1) Se cumplió con el primer objetivo al hacer la comparación en cuanto a rendimiento, de las variedades estudiadas, los resultados de este estudio señalan que la variedad de porte normal B-555, fué la más productora, sin embargo las variedades AN-363-R, AN-371, AN-374, de porte bajo o enanos presentan algunas características agronómicas que las hacen ser competitivas con las variedades normales.
- 2) Se cumplió también el segundo objetivo, al observar la adaptación y algunas características agronómicas sobresalientes de las variedades enanas, entre las cuales podemos citar: la resistencia al acame de la planta, la precocidad, facilitan el control integral tanto mecánica como manualmente, por la poca altura que presenta la mazorca y la planta, y debido a esto, los hace ser una promesa para la producción de grano de maíz en la región.

De acuerdo con la hipótesis planteada al inicio de la investigación y en base a la evidencia estadística proporcionada por el análisis de varianza, el cual muestra que hubo una diferencia altamente significativa en el rendimiento de los maíces normales en comparación con los rendimientos obtenidos de los maíces de porte bajo o enanos, nuestra hipótesis se rechaza.

Por tratarse de maíces de porte bajo o enanos, y a la vez nuevos en la región se recomienda lo siguiente:

- 1) Continuar con la investigación de los maíces enanos, en otros sitios de la región, observando su comportamiento en cuanto a rendimiento, y

una vez bien adaptados poder aprovechar las características agronómicas que presenten y así poder explotarlos comercialmente en dichas regiones.

2) Seguir promoviendo la explotación comercial de los mejores híbridos normales, como es el caso de la variedad B-555, para la zona estudiada.

Ensayo sobre rendimiento de variedades de porte bajo o enanos de maíz (Zea mays L.). El presente estudio se realizó en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, las variedades a investigar son : AN-363-R, AN-371, AN-374, las cuales se compararon estadísticamente con las variedades de maíz: criollo tlajomulco y la variedad B-555, ya explotados comercialmente en dicha región.

Dada la importancia de la demanda mundial actual, y principalmente nacional es necesario conocer el potencial productivo de nuevas variedades que presenten características más sobresalientes y favorables para la producción.

Para este estudio se utilizó el diseño estadístico "Bloques al Azar", en una superficie total de 495.0 mts.² ; 15.0 mts.² destinados para cada variedad y la diferencia para los pasillos.

Los parámetros observados fueron: producción, como objetivo principal, número de plantas cosechadas, número de mazorcas cosechadas, acama (doblado o quiebra de la planta), floración, altura promedio de la mazorca, altura promedio de la planta, daños a la planta, daños a la mazorca, plagas y enfermedades.

Los resultados fueron los siguientes:

- a).- Para producción en grano se encontró una diferencia altamente significativa de la variedad B-555, es mayor producción comparados con las variedades de porte bajo.

b).- Los parámetros secundarios se observaron, pero no se compararon estadísticamente. (Ver en la sección de Resultados Experimentales).

Con esto se llegó a la conclusión de que la variedad de porte normal B-555 es la más productora y que por el momento, es recomendable promover la investigación de productividad de las variedades de porte bajo o enanos en otros sitios de la región para observar su comportamiento en cuanto a su producción y a sus características agronómicas favorables que presenten, y así poder recomendarlas a los agricultores de dichas regiones.

- 1.- Castro G.M. 1973, Maíces Superenanos para el Bajío. Boletín Técnico. Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", Saltillo, Coahuila, Méx.
- 2.- Castro G.M. 1978, Informe de avances de investigación en el Mejoramiento Genético de Maíz. Edición y formato: Dirección de Comunicación y Desarrollo. Impreso; Imprenta U.A.A.A.N., Saltillo, Coahuila, México.
- 3.- Cepeda S.L. 1976, Avances del Programa de Mejoramiento Genético del Maíz en el Istmo de Tehuantepec. Tesis inédita. U.A.A.A.N., Saltillo, Coah.
- 4.- Enfermedades del Maíz. Guía para su identificación en el campo, CIMMYT, International Maize and Wheat Improvement Center, Londres 40, Apartado Postal 6-641 México 6, D.F., México.
- 5.-García A.J. y S.
Gavande A. 1978, Influencia de niveles de humedad y de fertilización nitrogenada sobre la absorción de agua, de nutrimentos y en los rendimientos de dos variedades de maíz, monografía técnico-científica Vol. 2 No. 8. U.A.A.A.N., Saltillo, Coahuila, México.
- 6.- Mejía A.H. 1976, Resultados 74-75. Centro de investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. INIA, SAG.
- 7.- Milton P.J. 1983, Mejoramiento Genético de las Cosechas, Ed. LIMUSA, octava reimpresión, México.
- 8.- Olivares O.G. 1976, Resultados del Programa de Mejoramiento Genético del Maíz de la U.A.A.A.N., en el trópico seco mexicano 1971-1976. Tesis sin publicar. U.A.A.A.N., Saltillo, Coah.

- 9.- Olivares O.G. y Castro G.M. 1976, Programa de Mejoramiento de Maíz de la U.A.A.A.N., en el norte de Tamaulipas. VI congreso de la sociedad Mexicana de Fitogenética. Monterrey, N.L., México. 1976.
- 10.-PRONASE 1974, Maíz Superenano, hoja de divulgación No. 8, Semillas Certificadas, PRONASE. 1974.
- 11.-Reyes C.P. 1982, Diseño de Experimentos Aplicados; Ed. Trillas, 2ª reimpresión. México.
- 12.-Reyes C.P. 1985, Fitogenotecnia Básica y Aplicada, 1ª edición, A.G.T. editor, S.A. México.
- 13.- Robles S.R. 1983, Producción de Granos y Forrajes. 4ª edición, LIMUSA, México.
- 14.- S.A.R.H. 1981, Distrito de temporal No. 1 Unidad de temporal agropecuario y forestal del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jal.
- 15.- S.A.R.H. COTECCA. 1984, Distrito de temporal No. 1 Panorama agropecuario forestal y suelos, Boletín informativo, Guadalajara, Jal. México.
- 16.- Turrent F.A. 1980, El registro de observaciones durante el desarrollo de un experimento de productividad No.2, escritos sobre la metodología de la investigación en productividad de agrosistemas, Colegio de Postgraduados, CHAPINGO, México.
- 17.- Zepeda M.J.A. 1984, Tesis de Maestría en Ciencias. Diseño de Recomendaciones de Producción en los patrones de cultivo Maíz-Maíz y Maíz-Frijol-Maíz, en la parte baja del Distrito de temporal III, Tuxpan, Ver. Col. de Postgraduados. CHAPINGO, México, 1984.