



VARIEDADES SINTETICAS DE MAÍZ FORMADAS CON LÍNEAS TOLERANTES A SEQUÍA BAJO DIFERENTES INTENSIDADES DE STRESS HÍDRICO

Mauro Sierra Macías¹, Artemio Palafox Caballero, Sabel Barrón Freyre, Octavio Cano Reyes, José Romero Mora y Flavio Rodríguez Montalvo.

RESUMEN. Durante el ciclo Otoño- Invierno 2000/01 se evaluaron sintéticos formados con líneas de maíz tolerantes a sequía. Para lo anterior, se estableció un ensayo uniforme bajo condiciones de riego normal, stress intermedio y stress severo en el Campo Experimental Cotaxtla y bajo condiciones de tonalmil en Oro verde Mpio. de Isla, Ver y Huimanguillo, Tab. El diseño utilizado fue un alpha látxice 10x4 con 40 tratamientos y dos repeticiones en parcelas de dos surcos de 5 m de largo separados a 80 cm depositando a la siembra 2 semillas cada 20 cm para dejar una planta por mata previo al atierre, es decir una densidad de 62,500 plantas por hectárea. Se hicieron análisis de varianza individuales para todas las variables evaluadas y combinado para la variable rendimiento en los cinco ambientes de evaluación previamente descritos. De los análisis individuales se encontró diferencia altamente significativa para tratamientos en las variables en estudio. Del análisis combinado para la variable rendimiento de grano se encontró diferencia altamente significativa para variedades, ambientes y para la interacción Variedad X Ambiente. Se encontraron genotipos como el H-520, Sintéticos 3, 9 y 12 SEQ que registraron excelente comportamiento bajo condiciones de riego normal y fueron además sobresalientes bajo condiciones de stress intermedio, stress severo y bajo condiciones de tonalmil. La variedad VS-536 en general fue excelente excepto para el ambiente de stress severo

PALABRAS CLAVE ADICIONALES: maíz, variedades sintéticas, sequía, trópico

INTRODUCCION. En México, el cultivo de maíz es el más importante por ser el alimento principal de la población, por su superficie sembrada, valor de la producción y por ocupar el 20% de la población económicamente activa. Durante 1998 se sembraron a nivel nacional 7.9 millones de hectáreas con un rendimiento medio de 2.3 ton/ha. y una producción de 18.47 millones de toneladas. SAGAR (5) en 1998. En el trópico húmedo de México se sembraron 2.75 millones de hectáreas y para los estados de Veracruz y Tabasco fueron sembradas 642 mil hectáreas con maíz, de esta superficie 492 se sembraron durante el ciclo Primavera –Verano y 150 mil hectáreas se sembraron durante el ciclo Otoño- Invierno bajo condiciones de tonalmil la cual se logra con la humedad residual del temporal y las lluvias ocasionadas por los vientos “nortes”, Sin embargo, en este ciclo agrícola, durante los meses de Marzo a Mayo el maíz se ve afectada por falta de agua la cual coincide con el período de llenado de grano y merma significativamente el rendimiento. Así también, las siembras establecidas durante el ciclo Primavera – Verano bajo condiciones de temporal sobretodo en climas Aw0 y Aw1, se ven afectados por la sequía intraestival conocida comúnmente como “canícula” la cual ocurre durante los meses de Julio y Agosto y coincide con el período de floración e inicial de llenado de grano, que son las etapas fenológicas cuando más se afecta el maíz y provoca pérdidas significativas en el rendimiento de grano. De acuerdo con Edmeades et al (2) en 1996 después de la fertilidad, la sequía es el principal stress abiótico que limita la producción de maíz en los trópicos. El seleccionar germoplasma de maíz que en condiciones favorables tengan buen rendimiento pero que en condiciones de restricción de humedad su afectación sea menor, es decir, con tolerancia a sequía, permitirá disminuir los riesgos en la producción de maíz debidos a este factor. Dentro de las variables importantes a considerar en una evaluación para tolerancia a sequía son : el rendimiento de grano, mazorcas por planta, intervalo de floración masculina y femenina, senescencia de la hoja, (fogueo), tamaño de espiga y enrollamiento de las hojas. Bänziger et al (1) en el 2000. Particularmente, Sierra et al (6) en el 2000 seleccionó líneas por su comportamiento per se y sus mestizos bajo condiciones de riego normal, stress intermedio y stress severo, con las que se formaron híbridos y sintéticos.

¹ Investigadores del programa de maíz en el CIRCOC. INIFAP

Objetivos:

- Conocer el rendimiento y las características agronómicas de sintéticos de maíz formados con líneas tolerantes a sequía
- Conocer la respuesta de los sintéticos bajo diferentes ambientes
- Caracterizar los sintéticos en función de su respuesta a los diferentes niveles de stress hídrico

MATERIALES Y METODOS

Localización. El presente trabajo se condujo en las localidades de Cotaxtla y Ejido Oro Verde Mpio de Isla, Veracruz y Huimanguillo Tabasco, que de acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García (4) en 1981 se caracterizan por estar comprendidas en climas cálido húmedo y subhúmedo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Localidades de evaluación de sintéticos de maíz formados con líneas tolerantes a sequía

LOCALIDAD	CLIMA	TIPO DE SUELO	pH	PEND	MO	DRENAJE	PREC mm	REGIMEN HUMEDAD
COTAXTLA, VER.	Aw1	FRANCO	7.0	<1%	>3%	BUENO	RIEGO	RIEGO NORMAL STRESS INTERMEDIO STRESS SEVERO
ORO VERDE MPIO ISLA, VER.	Aw2	FLUVISOL EUTRICO	6.5	<1%	>3%	BUENO	400 mm	TONALMIL
HUIMAN GUILLO TAB.	Am	FRANCO ARCILLO ARENOSO	7.0	<1%	>3%	LENTO	409.6 mm	TONALMIL

Germoplasma utilizado. El germoplasma utilizado fueron 15 Sintéticos de maíz formados con líneas de maíz tolerantes a sequía, 9 Sintéticos normales, 4 Sintéticos QPM, 2 Sintéticos experimentales (LPS y TS6), y 10 híbridos y variedades comerciales utilizados como testigos

Procedimiento. Durante el ciclo Otoño-Invierno 2000/01 se estableció un ensayo uniforme para evaluar Sintéticos de maíz en cinco ambientes diferentes de stress hídrico. Así, en la localidad de Cotaxtla, el ensayo se condujo bajo condiciones de Riego Normal, Stress intermedio y Stress severo y en Isla, Ver. y Huimanguillo, Tab. bajo condiciones de tonalmil. (Cuadro 2). El diseño usado para la siembra fue Alpha látice 10X4 con 40 tratamientos y dos repeticiones en parcelas de dos surcos de 5m de largo separados a 80 cm depositando a la siembra dos semillas cada 20 cm para dejar una planta por mata después de la segunda labor, es decir, una densidad de población de 62,500 plantas por hectárea. La fertilización se hizo con la formula 161-46-00 para la localidad de Cotaxtla, 138-69-00 Ejido Oro Verde, Mpio. de Isla, Ver. y 120-40-30 para Huimanguillo, Tab. Se controlaron plagas durante el desarrollo del cultivo y el control de las malezas fue a base de Atrazina en aplicación preemergente.

Variables y registro de datos. Durante el desarrollo del cultivo fueron registradas las siguientes variables:

Altura de planta y mazorca, Días a flor masculina y femenina, Fogueo en planta, Aspecto de planta y mazorca, Sanidad de planta y mazorca, % de plantas acamadas, % mazorcas con mala cobertura, % de mazorcas podridas, % de materia seca, % de grano, Mazorcas /planta y Rendimiento de grano.

Métodos estadísticos. Se hicieron análisis de varianza individuales para todas las variables en estudio y un análisis combinado para la variable rendimiento de grano, de las cuales se obtuvo la significancia y el valor de la DMS al 0.05 y 0.01 de probabilidad. Así también se caracterizaron los sintéticos en función de su respuesta a los ambientes a través de los parámetros de estabilidad descritos por Eberharth y Russell (3) en 1966. Las variables registradas en porcentaje fueron transformadas a grados angulares para su análisis.

CICLO	DESCRIPCIÓN
OI 98/99	REFRESCAMIENTO DE LÍNEAS
PV 99/99	FORMACIÓN DE MESTIZOS
OI 99/00	EVALUACIÓN DE LÍNEAS Y MESTIZOS BAJO RIEGO-SEQUÍA
PV 00/00	FORMACIÓN DE SINTÉTICOS
OI 00/01	EVALUACIÓN DE SINTÉTICOS BAJO RIEGO- SEQUÍA Y TONALMIL

[illegible]

Cuadro 3.Continuación

	ASPP	SANP	FOGUEO	ASPM	SANM	% GRANO	MZ/PL
COT (RN) CM	0.42*	0.16NS	0.08NS	0.45**	0.45**	1.86NS	
CV	20.1	16.0	15.6	19.8	16.4	3.6	
PROM	2.08	1.94	1.64	1.88	2.1	79.67	
REFF	1.02	1.01	0.72	1.20	1.17	0.99	
COT (SI) CM	0.31*	0.13NS	0.18NS	0.18NS	0.16*	0.02NS	
CV	16.7	14.9	21.7	19.3	15.5	1.5	
PROM	2.06	1.87	1.84	1.85	1.87	77.51	
REFF	1.35	0.90	1.00	1.32	1.41	0.99	
COT (SS) CM	0.34*	0.15*	0.29*	0.32NS	0.22*	0.07NS	0.007NS
CV	18.9	12.7	12.7	18.5	14.1	2.3	9.3
PROM	2.18	1.99	2.82	2.21	2.12	76.86	0.93
REFF	1.59	1.42	2.5	1.15	0.96	1.33	1.09
ISLA (T) CM	1.27NS	0.97NS		1.12NS	47.62NS		
CV	11.5	14.6		14.3	79.5		
PROM	7.02	6.96		7.63	8.55		
REFF	1.58	0.92		1.13	0.99		
HUIM (T) CM	0.87*	0.15NS		0.36NS	0.39NS		
CV	7.8	4.3		6.1	6.9		
PROM	7.68	7.77		7.61	7.36		
REFF	1.48	1.40		1.30	0.97		

COT (RN) = COTAXTLA RIEGO NORMAL COT (SI) = COTAXTLA STRESS INTERMEDIO

COT (SS) = COTAXTLA STRESS SEVERO ISLA (T) = ISLA TONALMIL

HUIM (T)= HUIMANGUILLO TONALMIL

Cuadro 4. Rendimiento y características agronómicas de sintéticos sobresalientes de maíz formados con líneas tolerantes a sequía bajo condiciones de riego normal. COT2001A

TRAT	GENEALOGÍA	REND T/HA	ALT PL	ALT MAZ	FLOR MAS	ASP MZ	SAN MAZ	% FOG	% COB	% MS	% GR	ASP PL	SAN PL
12	SINT 12 SEQ	10.37*	201	108	71	1.43	1.48	1.5	19.3	70.93	80.29	1.49	1.75
7	SINT 7 SEQ	9.94*	212	115	72	1.58	1.8	1.5	19	72.03	84.59	2.01	2.25
31	VS 536	9.7*	228	127	72	1.73	1.77	1.5	11.7	72.6	81.91	1.75	1.75
34	H-520	9.69*	220	113	72	1.52	1.3	1.75	14.3	69.96	81.51	1.75	1.75
8	SINT 8 SEQ	9.65*	203	104	73	1.99	1.96	1.5	33.3	72.21	80.21	1.74	1.75
22	SINT 7 NORMAL	9.49*	243	129	72	1.51	1.54	1.5	8.72	67.11	80.25	1.49	1.5
35	H-519C	9.34*	212	103	73	1.44	1.49	1.5	19	72.86	80.21	1.75	1.49
9	SINT 9 SEQ	9.3*	203	110	72	1.47	2.01	1.5	26.3	73.61	82.19	2.23	2
13	SINT 13 SEQ	9.14*	213	115	73	1.25	1.46	1.5	26.6	74.31	81.91	1.75	1.75
39	H 512	8.98*	232	127	75	2.06	2.07	1.5	2.62	71.09	80.02	1.5	1.5
	PROM	8.07	210	109	72	1.88	2.1	1.64	21.2	70.36	79.67	2.08	1.94
	LSD	2.01	15.6	14	1.3	0.77	0.72	0	0	0	0	0.87	0
	CV	11.96	3.58	6.1	0.9	19.8	16.38	15.6	28.4	6.21	3.58	20.1	15.97

Por lo que se refiere al comportamiento de los sintéticos bajo condiciones de stress intermedio el cuadro 5 registra el rendimiento y las características agronómicas. Puede observarse dentro del grupo sobresaliente 11 sintéticos de sequía, Sintéticos 3 y 4 QPM, los sintéticos normales 1,2,3 7 y 8, y los testigos H-519C, H-502, VS-536 y H-513. En general los genotipos evaluados bajo esta condición registraron rendimientos relativamente más bajos, y altura de planta y mazorca más baja en relación con las registradas bajo riego normal.

Cuadro 5. Rendimiento y características agronómicas de sintéticos de maíz sobresalientes bajo condiciones de stress intermedio. Cotaxtla 2001A

TRAT	GENEALOGÍA	REND T/HA	ALT PL	ALT MZ	FLOR MAS FEM	ASP PL	SAN PL	% FOG	% COB	ASP GR	SAN MAZ
35	H-519C	9.01*	183	87	73 74	2.06	1.75	1.5	2.7	74.65	1.71
4	SINT 4 SEQ	8.87*	184	87	73 74	1.89	2	1.75	7.4	79.69	1.89
34	H-520	8.81*	188	97	75 75	1.14	1.25	1.5	0	80.25	1.28
26	SINT 3 QPM	8.65*	185	87	76 75	2.45	2	1.5	5.5	76.68	1.88
3	SINT 3 SEQ	8.53*	184	89	74 74	1.88	2	1.75	3.6	76.61	1.55
5	SINT 5 SEQ	8.36*	158	69	73 75	2.14	2	1.75	3.2	77.48	1.49
1	SINT 1 SEQ	8.28*	172	83	72 72	2.22	2	1.5	7.6	79.27	1.64
15	SINT 15 SEQ	8.22*	172	84	75 75	2.12	2	2.25	5.1	78.71	1.21
11	SINT 11 SEQ	8.16*	167	81	74 75	1.4	1	1	4.2	76.95	1.61
13	SINT 13 SEQ	8.16*	181	90	75 75	2.15	1.75	2.5	1.8	78.66	1.52
9	SINT 9 SEQ	8.01*	171	81	75 76	2.15	2	1.75	8.6	78.87	1.88
31	VS 536	7.88*	189	95	75 77	2.62	2	2	3.3	78.54	1.45
	PROM	7.51	174.9	83.8	73.6 74.14	2.07	1.88	1.84	5.2	77.51	1.86
	LSD	1.59	20.1	0	2.26 2.32	0.72	0	0	6.6	0	0
	CV	10.17	5.53	10.4	1.47 1.51	16.7	14.9	21.7	28	2.85	19.33

Bajo condiciones de stress severo (Cuadro 6), fueron los genotipos: Sintéticos de sequía 7,3,8,9,10,12,6, Sintéticos 2 normal y 4 QPM, V-537C y H-520, los que registraron los mejores rendimientos.

Cuadro 6. Rendimiento y características agronómicas de sintéticos de maíz sobresalientes bajo condiciones de stress severo. Cotaxtla 2001A

TRAT	GENEALOGÍA	REND T/HA	ALT PL	ALT MAZ	FLOR MAS FEM	ASP PL	SAN PL	% FOG	% COB	ASP GR	SAN MAZ	NUM MZ/P
7	SINT 7 SEQ	8*	200	99	72 72	2.06	2.02	2.62	6.7	79.22	1.51	0.97
3	SINT 3 SEQ	7.84*	209	103	71 72	2.22	1.93	2.82	2.98	79.45	2.01	0.86
8	SINT 8 SEQ	7.57*	187	96	71 73	1.64	1.69	1.69	5.99	77.88	1.26	0.98
9	SINT 9 SEQ	7.34*	182	97	72 73	1.73	1.51	2.46	7.57	80.81	1.92	0.82
10	SINT 10 SEQ	7.06*	188	95	73 73	2.08	1.75	2.47	6.21	79.54	2.16	1.02
17	SINT 2 NORMAL	6.94*	184	110	71 71	2.36	1.99	2.8	12.7	79.59	2.2	0.96
37	V-537C	6.92*	173	75	71 71	3.08	1.99	3.01	9.61	84.03	2.28	0.92
27	SINT 4 QPM	6.9*	191	87	72 72	2.31	2.32	2.76	3.61	80.99	2.03	0.94
12	SINT 12 SEQ	6.8*	179	90	74 74	1.57	1.76	3.15	4.48	75.57	2.43	0.94
34	H-520	6.8*	196	88	73 74	2.19	2.39	3.14	5.88	83.24	1.54	0.97
	PROM	6.31	189	93.7	71.8 72.2	2.17	1.99	2.82	5.75	76.87	2.21	0.93
	LSD	1.32	18.3	17.5	1.77 1.57	0.85	0.53	0.74	6.97	0	0	0
	CV	10.05	4.65	8.96	1.18 1.05	18.9	12.7	12.7	26.1	2.32	18.5	9.27

El Cuadro 7 registra el rendimiento y las características agronómicas de sintéticos bajo condiciones de tonalmil en la localidad de Oro Verde Mpio de Isla Ver. Se observa que en general los rendimientos fueron buenos (6.51 ton/ha de grano promedio) debido a que la humedad disponible fue buena (400 mm

durante el ciclo bien distribuidos, sin embargo, no se encontró diferencia significativa para tratamientos en la variable rendimiento.

Cuadro 7. Rendimiento y características agronómicas de sintéticos de maíz sobresalientes bajo condiciones de tonalmil. ORO VERDE ISLA 2001A

TRAT	GENEALOGÍA	REND T/HA	ALT PL	ALT MAZ	FLOR MASC	FLOR FEM	ASP PL	SAN PL	ASP MZ	SAN MZ
16	SINT 1 NORMAL	10.16	107	108	67	67	7.6	7	7.5	7.5
40	H 513	9.45	235	117	69	69	8.1	7.5	7.9	8.5
1	SINT 1 SEQ	8.44	200	104	64	64	7.6	6	7.6	7.5
23	SINT 8 NORMAL	8.39	209	117	68	68	6.2	7	7.2	8
5	SINT 5 SEQ	8.36	204	110	69	69	7.2	7	8	7.5
3	SINT 3 SEQ	8.28	203	100	68	68	7.4	7	8.5	8
22	SINT 7 NORMAL	8.07	206	96	68	68	6.7	7.5	8.1	8
20	SINT 5 NORMAL	8.06	182	87	68	68	5.9	7	7	7.5
34	H-520	8.05	205	102	68	68	6.3	7	7.3	8
18	SINT 3 NORMAL	7.82	212	90	66	66	7	6.5	7.4	8.5
31	VS 536	7.56	197	89	69	69	6.3	7	7.5	8
12	SINT 12 SEQ	6.32	189	92	69	69	7.8	7	7.5	7.5
	PROMEDIO	6.51	197.3	97.57	68.53	68.53	7.03	6.96	7.64	8.55
	LSD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CV	32.22	12.7	16.5	2.61	2.61	11.5	14.6	14.3	79.5

El Cuadro 8 registra el rendimiento y las características agronómicas de sintéticos de maíz bajo condiciones de tonalmil en Huimanguillo Tabasco. En este ambiente solo se encontró diferencia significativa en las variables: altura de planta y mazorca, floración masculina y aspecto de planta.

Del análisis de varianza combinado para la variable rendimiento de grano, (Cuadro 9) se encontró diferencia altamente significativa para variedades, para ambientes y para la interacción Variedad X Ambiente, lo que significa que los materiales responden de manera diferente a las intensidades de stress hídrico. Se encontró también un coeficiente de variación de 16.11% valor relativamente bajo que sugiere que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables.

Por lo que se refiere a los ambientes (Cuadro 10), el mejor fue Cotaxtla bajo riego normal con un rendimiento medio de 8.07 ton/ha y un índice ambiental de 1.13; Los ambientes más restrictivos fueron: Huimanguillo en condiciones de tonalmil y Cotaxtla bajo condiciones de stress severo con rendimientos medios de 6.31 para ambos ambientes e índices ambientales de -0.64 y -0.63 para cada localidad respectivamente.

El Cuadro 11 registra el rendimiento de cada genotipo bajo los cinco diferentes ambientes de evaluación donde se observa que el H-520, SINT 3 y 9 SEQ, y SINT 12 SEQ registraron excelente comportamiento bajo condiciones de riego normal y fueron además sobresalientes bajo condiciones restrictivas de humedad. Con relación a la variedad sintética VS-536, esta se comportó excelente en Riego normal, stress intermedio y en tonalmil excepto bajo condiciones de stress severo similar al Sintético 7 normal.

**Cuadro 8.** Rendimiento y características agronómicas de sintéticos sobresalientes de maíz bajo condiciones de tonalmil. HUIMANGUILLO 2001A

TRAT	GENEALOGÍA	REND T/HA	ALT PL	ALT MAZ	FLOR MASC	ASP MAZ	SAN MAZ	% ACA	% COB	ASP PL	ROYA	TIZÓN
40	H 513	7.88	213	108	64	8.46	8	1.04	1.34	8.37	8	7.9
13	SINT 13 SEQ	7.47	223	106	65	8.65	7	9.4	9.04	8.1	8	7.8
34	H-520	7.36	242	124	64	8.17	7.5	2.53	0	7.79	8.1	8.1
11	SINT 11 SEQ	7.26	228	107	66	7.36	7	3.74	3.81	7.4	8	7.9
9	SINT 9 SEQ	7.25	223	107	65	7.95	8	0.18	1.16	8	7.9	8
1	SINT 1 SEQ	7.18	232	112	61	7.98	7	0.09	7.47	7.79	8	7.4
22	SINT 7 NORMAL	7.14	235	107	64	7.57	7.5	6.42	2.16	7.65	7.9	7.8
39	H 512	7.03	248	123	65	8.14	7.5	0.21	6.02	8.24	7.5	7.5
16	SINT 1 NORMAL	7.02	220	110	62	7.83	7.5	0.01	4.49	7.39	8	7.1
15	SINT 15 SEQ	6.92	214	102	65	8.19	7.5	1.21	1.09	8.76	8	7.9
12	SINT 12 SEQ	6.53	211	110	64	7.5	8	0.12	2.09	8.22	7.9	7.5
31	VS 536	6.5	246	130	63	7.47	7	0.79	2.58	8.18	8	8
	PROMEDIO	6.31	227	109	63	7.61	7.3	2.47	4.49	7.69	7.9	7.7
	LSD	0	29.7	19	2.26	0	0	0	0	1.25	0	0
	CV	13.3	6.28	8.35	1.71	6.08	6.9	242.8	91.54	7.83	2.3	4.2

Cuadro 9. Análisis de varianza combinado para rendimiento de grano de sintéticos de maíz formados con líneas tolerantes a sequía . CIRGOC 2001A

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calc	Prob
Ambiente	4	205.62	51.41	6.48**	0.032
RepX amb	5	39.68	7.94		
Variedades	39	209.91	5.38	4.31**	0.000
Var X amb.	156	280.32	1.80	1.44**	0.008
Error	195	243.75	1.25		

CV=16.11%

Cuadro 10. Rendimiento medio e índices ambientales para la evaluación de sintéticos de maíz tolerantes a sequía. CIRGOC 2001A

Ambiente	Rend medio ton/ha	Índice ambiental
Cotaxtla Riego normal	8.07**	1.13
Cotaxtla Stress intermedio	7.51**	0.56
Cotaxtla stress severo	6.31	-0.63
Isla tonalmil	6.51	-0.43
Huimanguillo tonalmil	6.31	-0.64

DMS0.01=1.29

CONCLUSION. Se encontró diferencia altamente significativa para interacción Variedad X ambiente por lo que se encontró diferencias en comportamiento para los diferentes niveles de stress hídrico.

Los genotipos H-520, Sintéticos 3 , 9 y 12 SEQ registraron excelente comportamiento bajo condiciones de riego normal y fueron sobresalientes bajo stress hídrico intermedio y severo y bajo condiciones de tonalmil y fueron caracterizados como estables lo que sugiere buenas expectativas para estos materiales La variedad sintética VS-536 registró en general buen comportamiento excepto bajo condiciones de stress severo

Cuadro 11. Rendimiento de grano de sintéticos de maíz formados con líneas tolerantes a sequía bajo diferentes ambientes de stress hídrico. CIRGOC 2001A

TRAT	GENEALOGÍA	RN	SI	SS	HUIM	ORO	PROM	%REL	DESCRIPCIÓN
34	H-520	9.69*	8.81*	6.8*	7.36*	8.05*	8.14*	107	ESTABLE
16	SINT 1 NORMAL	8.3	8.15*	6.58	7.02*	10.16*	8.04*	106	ESTABLE
3	SINT 3 SEQ	8.62*	8.53*	7.84*	6.24*	8.28*	7.90*	104	ESTABLE
9	SINT 9 SEQ	9.3*	8.01*	7.34*	7.25*	7.45*	7.87*	104	ESTABLE
40	H 513	7.76	7.88*	6.11	7.88*	9.45*	7.82*	103	ESTABLE
22	SINT 7 NORMAL	9.49*	7.53*	6.46	7.14*	8.07*	7.74*	102	ESTABLE
4	SINT 4 SEQ	8.2	8.87*	6.73*	6.78*	7.43*	7.60*	100	ESTABLE
31	VS 536	9.7*	7.88*	6.24	6.5*	7.56*	7.58*	100	ESTABLE
13	SINT 13 SEQ	9.14*	8.16*	6.64	7.47*	6.23*	7.53*	99	ESTABLE
7	SINT 7 SEQ	9.94*	7.8*	8*	6.44*	5.45	7.53*	99	ESTABLE
12	SINT 12 SEQ	10.37*	7.26	6.8*	6.53*	6.32*	7.46*	98	ESTABLE
5	SINT 5 SEQ	7.62	8.36*	6.39	6.51*	8.36*	7.45*	98	ESTABLE
1	SINT 1 SEQ	6.76	8.28*	6.51	7.18*	8.44*	7.43*	98	ESTABLE
8	SINT 8 SEQ	9.65*	7	7.57*	6.74*	6.04	7.40*	98	ESTABLE
18	SINT 3 NORMAL	7.95	8.1*	6.28	6.43*	7.82*	7.32*	97	ESTABLE
23	SINT 8 NORMAL	8.13	7.7*	6.33	5.97	8.39*	7.30*	96	ESTABLE
6	SINT 6 SEQ	8.71*	7.35	6.78*	6.65*	6.9*	7.28*	96	ESTABLE
24	SINT 1 QPM	8.16	6.47	6.6	6.63*	7.65*	7.10	94	ESTABLE
21	SINT 6 NORMAL	8.93*	7.3	5.97	6.72*	6.53*	7.09	94	ESTABLE
39	H 512	8.98*	7.32	5.63	7.03*	6.32*	7.06	93	ESTABLE
35	H-519C	9.34*	9.01*	5.39	6.31*	5.11	7.03	93	ESTABLE
	PROMEDIO	8.07	7.51	6.31	6.31	6.51	6.94		
	LSD	2.01	1.59	1.32	0	0			
	CV	11.96	10.17	10.05	13.3	32.22	16.11		

LITERATURA CONSULTADA

- Banziger, M., G.O. Edmeades, D. Beck and M. Mellón. 2000. Breeding for drought and Nitrogen stress tolerance in maize: from theory to practice. México, D.F. ; CIMMYT. 68p.
- Edmeades, G.O., Banziger, M., Pandey, S., Bolaños, J., Chapman, S. C., Ortega, C.A., Lafitte, H.R., and Fischer, K.S. 1996. Recurrent selection under managed drought stress improves grain yields in tropical maize. In: Developing drought and low N tolerant maize. Proc. of a symposium. March 25-29 at CIMMYT El Batán, México. P 415-425.
- Eberhart S.A. and W.A. Russell. Stability parameters for comparing varieties. Crop sci. 6:36-40
- García E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen 3ª Ed. 252p.
- SAGAR 1998. Centro de Estadística Agropecuaria
- Sierra, M.M. Cano, R.O., Palafox, C.A., Castañón, N.G. y Rodríguez M.F. 2000. Mejoramiento de maíz tropical para tolerancia a sequía. En: Memorias del XVIII Congreso Nacional de Fitogenética celebrado del 15-20 de octubre del 2000 en Irapuato Gto. México. P141.