

## NOTA TECNICA

## POTENCIAL FORRAJERO DE HIBRIDOS DE MAIZ (*Zea mays* L.) EN LA COMARCA LAGUNERA <sup>1</sup>

Jesús Arreola <sup>2</sup>, Cristina Vega <sup>2</sup>, Enrique Navarro <sup>2</sup>, Gustavo Burciaga <sup>2</sup>

## RESUMEN

**Potencial forrajero de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en la Comarca Lagunera.** El objetivo del trabajo fueron la evaluación de híbridos liberados por el Instituto Mexicano del Maíz de la UAAAN, Saltillo, Coahuila, para rendimiento, atributos agronómicos y químicos relacionados con la producción y calidad del forraje en maíz, en comparación con seis testigos. El trabajo fue dividido en dos fases una de campo realizada en Gómez Palacio, Dgo. en 1992. Se evaluaron 25 híbridos bajo una densidad de 62,500 plantas ha<sup>-1</sup>. El análisis de varianza no reveló diferencias estadísticas en rendimiento de forraje verde. La segunda fase se llevó a cabo en el laboratorio de Calidad Forrajera de la UAAAN, durante 1992-1993 donde se realizó el análisis proximal de los materiales en evaluación, cada uno de los cuales se seccionó en tres partes y se analizó forrajera verde y ensilado. Seis híbridos experimentales superaron en porcentajes de proteína cruda a los mejores testigos. El porcentaje de proteína cruda fue mayor en ensilado, en relación con el forraje verde, cuyos valores fueron 6,91 y 6,12, respectivamente. Se logró detectar material experimental con altos valores de fibra cruda, principalmente en la versión de ensilado. Se observó que la parte media de la planta fue la más nutritiva, tanto en forraje verde como en ensilados. Hubo superioridad de algunos híbridos experimentales, en las variables de contenido de materia orgánica, proteína, cantidad de forraje verde y ensilado, principalmente.

## ABSTRACT

**Forraging potentials for hybrids of maize (*Zea mays* L.) in the Lagoon Región.** The objectives of this work were to evaluate the forage performance of several hybrids in relations with six checks. The former hybrids were realised by "Instituto Mexicano del Maíz", located at Saltillo, Coahuila. The agronomic traits taken into account were: grain yield and some chemical traits and their relationships with production and quality of forage in corn. Their work was divided in two parts, the first one under the field conditions in Gómez Palacio, Durango, (1992) where 25 hybrids were evaluated with a population density of 62,500 plants/ha. The analysis of variance showed no significance for production of green forage. However, one hybrid overcame the best check for more than 4 t. The second phase was carried out in the quality forage laboratory during 1992 - 1993, where each plant representing an entry was divided in three parts; later, a proximal analysis was performed and two variables were analyzed for green forage and ensilage. For percentage of fat, some experimental hybrids had lower vulner than commercial hybrids in both green forage and ensilage, whereas for protein content six experimental hybrids overcame, the mean of the best checks. However, it is important to mention that the value was higher vulner of the entries for protein content were highest on ensilage than those shown for green forage whose group means were 6.91 and 6.12 respectively. In the other hand, it was posible to detect some experimental material with low vulner of fiber, mainly, in the phase of ensilage. We observed that the midde part of the plant was the richest for protein content in both ensilage and green forage. Finally, we observed the superiority of some experimental hybrids as for the parameters of contents of organic matter, portein, amount of ensilage and green forage.

---



---

**INTRODUCCION**

Tomando en cuenta que en nuestro país existen regiones que puedan considerarse como áridas y

semiáridas debido en gran parte a diversos factores ecológicos, esto ocasiona que las áreas pecuarias destinadas a la producción de leche o carne se vean afectadas elevando el costo de producción de la misma.

<sup>1</sup> Presentado en la XLI Reunión Anual del PCCMCA en Honduras, América Central. 26 de marzo - 1 de abril, 1995.

<sup>2</sup> Instituto Mexicano del Maíz (IMM). División de Agronomía. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". (UAAAN) Saltillo, Coah. México 25315.

Para poder disminuir los costos de producción de leche y carne se necesitan plantas forrajeras que por una parte se puedan adaptar a este tipo de regiones y que tengan rendimientos que generen excedentes económicos y satisfactorios, o bien, que se pueda almacenar y/o conservar en aquellas épocas críticas en que los forrajes tienden a ser escasos.

La Comarca Lagunera es una de las principales cuencas lecheras a nivel nacional y su ganado es alimentado fundamentalmente con alfalfa, ensilaje y concentrados; siendo el ensilaje de maíz el más popular entre éstos, lo anterior ha provocado que en los últimos años se incrementen las áreas para este cultivo, debido a que es uno de los forrajes que requieren menos agua. En la actualidad se siembran alrededor de 65,000 hectáreas, de las cuales 35,000 son de maíz para forraje.

Dada la importancia de este forraje los fitomejoradores del Instituto Mexicano del Maíz han encausado su interés hacia la obtención de nuevos híbridos

forrajeros, buscando elevar el nivel de rendimiento por unidad de superficie y mejorar la calidad del forraje.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la región Lagunera en 1992 en campo y en laboratorio en Saltillo, Coah. en 1993.

Los materiales involucrados fueron 25 híbridos (Cuadro 1), 19 de ellos experimentales, obtenidos en el programa de investigación del Instituto Mexicano del Maíz (IMM) de la UAAAN y el resto son testigos comerciales provenientes de diferentes compañías transnacionales. El diseño experimental utilizado fue un bloques al azar con cuatro repeticiones: dos para rendimiento en grano, y dos para rendimiento en forraje verde y ensilado. Las unidades experimentales consistieron de dos surcos de una longitud de nueve m, la densidad de siembra fue de 25,000 plantas/ha. Las prácticas agrícolas

**Cuadro 1.** Material genético forrajero utilizado en este estudio. 1992-1993.

CLAVE	GENEALOGIA
01	(255-18-19 R-1 x 255-18-19 Or) X (AN-60-2 x 43-1-1-1-4)
02	(255-18-19 R-1 x 255-18-19 Or) X (AN-7R-1 x AN-7 Or)
03	(255-18-19 R-1 x 255-18-19 Or) X (AN-7R-2 x AN-7 Or)
04	(255-18-19 R-1 x 255-18-19 Or) X (AN-7R-3 x AN-7 Or)
05	(255-18-19 R-1 x 255-18-19 Or) X (AN-7R-1 x AN-7R-2)
06	(255-18-19 R-1 x 255-18-19 Or) X (AN-7R-1 x AN-7R-3)
07	(255-18-19 R-1 x 255-18-19 Or) X (AN-7R-2 x AN-7R-3)
08	(255-18-19 Or x 255-18-19 R-2) X (AN-60-2 x 43-1-1-1-4)
09	(255-18-19 Or x 255-18-19 R-4) X (AN-60-2 x 43-1-1-1-4)
10	(255-18-19 Or x 255-18-19 R-4) X (AN-7R-1 x AN-7 Or)
11	(255-18-19 Or x 255-18-19 R-4) X (AN-7R-3 x AN-7 Or)
12	(232 - M x 255) x (AN - 12)
13	(255 - M x ML 54 - 1) x (AN - 7)
14	(255-18-19 Or x ML Or) x (AN-60-2 x 43-1-1-1-4)
15	(255-18-19 x 232-10-11-1) x (AN-60-27 x V-524-85-1-2)
16	(255-18-19 x ML S4-1) x (AN-60-27 x V-524-85-1-2)
T1	P - 3420 *
T2	P - 3228 *
T3	PM - 7510 *
T4	PM - 7440 *
T5	PM - 7420 *
T6	PM - 7500 *
23	(255-18-19 Or x 255-18-19 R-4) X (AN-7R-1 x AN-74-2)
24	(255-18-19 Or x 255-18-19 R-4) X (AN-7R-2 x AN-7R-3)
25	(255-18-19 Or x 255-18-19 R-4) X (AN-7R-1 x AN-7R-3)

\*.- Testigos comerciales de la Cía Pioneer (T1 y T2), y Asgrow (T4...T6)

fueron las recomendadas para la región. Los caracteres evaluados en campo fueron precocidad, altura de planta y rendimiento de grano. En laboratorio se realizó un análisis químico proximal en forraje verde y ensilado y cada de planta se seccionó en tres partes: baja, mediana y alta.

## RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a la evaluación hecha en campo, podemos observar en el Cuadro 2 el comportamiento de los diferentes genotipos evaluados en el cual sobresalió el testigo T3 y dos híbridos experimentales con rendimientos en mazorca de 15,6, 12,5 y 11,5 toneladas por hectárea, respectivamente. Los rendimientos en forraje verde más altos correspondieron al híbrido experimental O3 y al testigo T2, con valores de 83,2 y 80,2 toneladas por hectárea, respectivamente. Cabe mencionar que la

mayor parte de los genotipos en proceso experimental, su comportamiento esta por encima de la media general, no observando lo mismo en los testigos comerciales, pero el testigo T3 superó a todos los materiales evaluados en producción de mazorca.

En cuanto a la calidad en forraje verde (Cuadro 3), en lo referente a grasas sobresalen seis híbridos experimentales y un testigo, con valores de 1,2, 1,4, 1,6, 1,7, 1,8, 1,8 y 1,7, respectivamente. El resto de los testigos quedan por arriba de la media general, lo que significa que estos materiales son superiores en esta variable evaluada. El híbrido mostró la mayor producción de forraje, y calidad forrajera por encima de la media general.

En ensilado podemos observar un ligero incremento en la media de producción de la mayoría de los tratamientos, lo cual se refleja en la media general. Sin

**Cuadro 2.** Comportamiento agronómico de 25 híbridos experimentales y comerciales para los siguientes caracteres. Comarca Lagunera, México. 1992.

Clave genealógica	Rendimiento en mazorca (t/ha)	Rendimiento en forraje (t/ha)
01	9,82	79,09
02	9,27	72,99
03	7,07	83,17
04	12,52	72,36
05	11,45	78,94
06	9,81	70,48
07	9,53	59,83
08	10,79	73,93
09	10,18	60,77
10	10,51	79,42
11	10,78	74,71
12	9,41	75,03
13	9,47	57,96
14	8,37	61,40
15	9,46	65,47
16	9,15	52,00
T1	8,08	65,16
T2	10,95	80,19
T3	15,59	61,87
T4	8,33	49,81
T5	9,34	65,32
T6	10,43	61,40
23	9,09	70,48
24	8,64	60,30
25	10,53	58,27
Media general	9,95	67,59
D.M.S.	0,54	1,02

**Cuadro 3.** Comportamiento promedio del análisis proximal en forraje verde y ensilado de 25 híbridos comerciales y experimentales. Saltillo, Coah. México. 1992-1993.

Clave Genealógica	% Grasas		% Proteína cruda		% Fibra cruda	
	Forraje V.	Ensilado	Forraje V.	Ensilado	Forraje V.	Ensilado
01	1,19	1,72	6,48	7,50	22,66	17,64
02	1,64	2,16	6,92	6,94	20,70	22,18
03	1,93	2,82	6,43	7,38	24,60	17,72
04	2,22	2,46	6,29	6,75	25,00	19,89
05	1,79	1,71	6,24	6,77	23,13	23,33
06	1,39	2,10	6,66	6,76	23,14	21,99
07	1,82	1,88	6,46	6,65	22,47	21,71
08	2,04	2,40	5,20	7,29	23,62	18,31
09	2,10	1,85	6,14	6,79	24,30	17,47
10	2,04	2,04	5,30	7,13	22,56	22,27
11	1,88	1,88	6,31	6,99	23,62	19,80
12	3,31	2,59	6,14	6,76	23,81	20,52
13	2,62	1,90	6,11	6,44	26,42	22,65
14	1,85	1,66	5,81	7,80	27,24	18,06
15	2,31	2,28	6,44	7,12	24,60	18,23
16	1,74	1,84	6,52	6,90	25,91	20,43
T1	2,31	2,49	6,64	6,79	23,52	18,89
T2	2,46	2,25	5,65	6,97	21,80	22,18
T3	2,19	2,49	6,44	5,94	28,41	21,71
T4	2,86	2,13	5,93	6,95	23,91	22,75
T5	2,86	2,07	5,93	6,79	22,18	19,89
T6	1,67	2,07	6,28	6,76	26,01	21,71
23	2,16	1,99	5,81	7,13	25,20	21,99
24	2,19	2,22	5,91	7,00	22,28	19,27
25	2,16	2,22	6,30	6,58	22,37	21,16
Media general	2,13	2,13	6,12	6,91	23,91	20,43
D.M.S.						
X Híbrido	0,325	0,24	1,18	0,95	0,42	0,41

embargo, siguen sobresaliendo los híbridos arriba señalados.

Proteína cruda es uno de los parámetros que más nos interesa al seleccionar una fuente de forraje (Morrison, 1977). Se observó que 15 tratamientos estuvieron arriba de la medida en forraje verde, en los que se encuentran 13 híbridos experimentales y dos testigos, representando el 50% del total evaluado. Al hacer la comparación con ensilado, podemos ver un notable incremento en la media general de 6,1 a 6,9, lo cual está distribuido en todos los tratamientos, aunque los valores superiores los siguen presentando los híbridos experimentales, notándose aquí más la diferencia de

esta superioridad. Estos valores son más altos que lo reportado por muchos autores entre los que se encuentran Flores (1990) de 6,4, Church (1992) de 6,9 y Gómez (1989) de 6,3 %.

Lo referente a la fibra cruda, ésta es un componente común en los forrajes, más sin embargo no deja de ser importante, ya que tiene baja digestibilidad. En la mejora de éstos se ha buscado aquellos con el menor contenido en esta variable y podemos mencionar el tratamiento 02, con un valor de 20,7%, que es un híbrido experimental con el menor contenido de fibra y el cual forma el grupo cinco de acuerdo a la comparación de medias seguido por el T2, T5 y el tratamiento 24. Tam-

bién podemos observar que el mayor contenido de fibra lo tuvo el testigo T3, con un valor de 28,4%. En la modalidad ensilado, podemos ver una disminución notable en la media general de 23,9 a 20,4, sin embargo los valores más bajos los tienen tres híbridos probados con valores de 17,5, 17,6 y 17,7%, los cuales conforman el último grupo de acuerdo a la DMS, el testigo que más se le acerca tiene un valor de 19,9% y el resto de los testigos están por debajo de la media general 20,4%.

La parte media de la planta fue la más nutritiva tanto en forraje verde como ensilado.

Es importante señalar que a pesar de no haberse utilizado una densidad de siembra inferior a la normal para producción de forraje, se obtuvieron rendimientos bastantes aceptables, por lo tanto es de esperarse que en una densidad más cercana a la óptima se eleven los rendimientos de producción de forraje.

La calidad forrajera en las dos modalidades evaluadas fue diferente, siendo el ensilaje más rico en proporción de proteína y grasa, y con un menor porcentaje

en fibra cruda que el forraje verde, por ello el ensilaje no solo es recomendable como medio para preservar el forraje, sino también como un proceso por el cual se obtiene un forraje sustancialmente más concentrado en nutrimentos.

## LITERATURA CITADA

- CHURCH, J. 1982. Influence of population density and hybrid maturity on productivity and quality of forage maize. *Can. Journal plant Sci.* 62:427:430.
- FLORES, M.S.A. 1990. *Bromatología animal*. Editorial Limusa. Tercera edición. México pp. 310, 788.
- GOMEZ, L.A. 1989. Evaluación de 16 variedades de maíz (*Zea mays L.*) forrajero. Tesis Licenciatura. ITESM, N.L.
- MORRISON, B.F. 1977. Compendio de alimentación del ganado. Traducción al castellano de la 8a. edición en inglés por J.L. de la Loma. Editorial U.T.H.E.A. México pp. 268-294, 418-439.