

EVALUACION DE MAICES HIBRIDOS DESTINADOS A ENSILAJE EN UN SUELO ARCILLOSO DE APTITUD ARROCERA¹

Evaluation of corn bound for silage on clayey soil of aptitude for rice

Jorge González U.², Germán Klee G.² y Patricio Soto O.²

S U M M A R Y

The productivity for forage production of three corn hybrids was evaluated on a heavy soil of Linares province (Chile) during the 1988/89 growing reason.

The experimental design was complete randomized blocks, three treatments and four replicates; corn was harvested at the soft dough to hard dough state.

The dry matter production was not significantly ($P \geq 0.05$) different between corn varieties. The maximum yields was 15.3 ton of dry matter/ha of the variety Tracy T-112T; the contribution of leaves, stems and husk was not significantly different ($P \geq 0.05$).

The crude protein, acid detergent fibre and soluble carbohydrates concentration in total dry matter did not show significant variations between corn varieties ($P \geq 0.05$).

Key words: corn, clayey soil, productivity, hibernar forage, alternative.

INTRODUCCION

En el país existen aproximadamente 170.000 hectáreas de suelos arcillosos potencialmente arroceros (Alvarado, 1990), en que la producción de las praderas naturales y/o sembradas presentan períodos críticos de producción en verano e invierno.

Los maíces híbridos constituyen una alternativa de alimento para el ganado en invierno, cuyo comportamiento no ha sido suficientemente estudiado en este tipo de suelos.

La restricción del agua de riego de muchos sectores de estos suelos, durante el período del año en que normalmente es cultivado el maíz, han hecho que actualmente no sea considerado una buena alternativa forrajera para esta área, comparándola, por ejemplo, con el desarrollo que pueden alcanzar en estas condiciones, los sorgos híbridos. No obstante, la posibilidad cierta de asignar agua de riego oportunamente a sectores localizados, cuyo suelo presenta

condiciones texturales y de drenaje menos restrictivas, hacen de los maíces híbridos una alternativa forrajera interesante de evaluar.

El objetivo del estudio fue evaluar rendimiento y calidad nutritiva, en suelos arroceros, de maíces híbridos de diferente precocidad al destinarlos a ensilaje.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la comuna de Parral, Región del Maule, entre el 21 de noviembre de 1988 y el 29 de marzo de 1989.

Se estableció en un suelo clasificado según sistema internacional como arcilla poco densa (36,6% arcilla; 1,5 g/cm³), con niveles nutricionales bajos. La preparación de suelo contempló rotura y dos rastros.

Se evaluaron 3 híbridos de maíz de diferente precocidad (Tracy T-112T (intermedio), Dekalb XL-32 (semiprecoz) y Dekalb XL-15 (precoz), sembrados el 22 de noviembre en dosis de 25 kg/ha a 80 cm entre hileras. Para controlar gusanos cortadores se aplicó en presembrado Basudín granulado (Diazinon 10% p.p.), en dosis de 20 kg/ha.

La fertilización nitrogenada total contempló 237 kg de N/ha, parcializada en 69 kg N/ha a la forma de urea en presembrado, 48 kg N/ha como salitre sódico a la

¹Recepción de originales: 11 de enero de 1991.

Trabajo presentado en la XV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). Temuco, Chile, 2, 3 y 4 de octubre de 1990.

²Estación Experimental Quilmapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

siembra en bandas y 120 kg N/ha, como salitre sódico cuando las plantas alcanzaron 50 cm de altura, además, se aplicó a la siembra, a la forma de superfosfato triple, 48,5 kg/ha y 41,5 kg de K/ha como sulfato de potasio.

Se aplicaron riegos en 5 oportunidades a intervalos irregulares, efectuándose el último el 4 de marzo. Los cortes del maíz se hicieron al estado de grano pastoso a duro.

Los maíces híbridos se analizaron con un diseño de bloques completos al azar con 3 tratamientos y 4 repeticiones.

Controles y mediciones

Se midió tiempo de germinación, producción de materia seca (m.s.), composición química al momento de cosecha, para determinar m.s. (%), proteína total (N x 6,25), fibra detergente ácido (F.D.A.) (Van Soest y Wine, 1968), y carbohidratos solubles. Además, se evaluó la relación hoja:tallo:mazorca, (% b.m.s.). La información obtenida se sometió a análisis de variancia y a Prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción de materia seca (m.s.)

Los maíces híbridos no presentaron diferencias significativas ($P \geq 0,05$) en rendimiento de m.s. encontrándose un rango 13,5 a 15,3 ton m.s./ha para los híbridos precoz y semitardío, respectivamente (Cuadro 1).

Contribución de mazorcas, tallos y hojas a la m.s.

No se registró diferencia ($P \geq 0,05$) en los aportes de los respectivos componentes botánicos a la m.s. total producida (Cuadro 1), sin embargo, es necesario señalar que la participación de la mazorca en la materia

seca total producida, registró un valor promedio de 62,8% (Figura 1), cercano al promedio encontrado por Caerols y Parodi (1977) trabajando con maíces híbridos en suelos franco-arcillosos en Colchagua (61%), a los valores promedio de 59% y 60% encontrados por Soto y Jahn (1983) en híbridos semiprecoz (INIA 8) y semitardío (P-3369A) medidos, ambos, bajo diferentes fechas de corte y en estado de grano duro, y a lo señalado en general en la literatura (McAllan y Philipps, 1977; Butting, 1976). Hojas y tallos presentaron rangos de 15,4% (Dekalb XL-32) a 18,4% (Dekalb XL-15), y 19,5% (Tracy T-112T) a 20,6% (Dekalb XL-15), respectivamente (Figura 1).

Composición del forraje

La materia seca (% m.s.) fluctuó entre 34,1% (semiprecoz) y 38,5% (semitardío) valores que habrían determinado la tendencia antes señalada en la producción de m.s./ha, según la precocidad de los híbridos (Cuadro 2).

El rango promedio de proteína en los híbridos de maíz varió de 4,6% a 5,4% (Cuadro 2) siendo éstos valores, en general, inferiores a los señalados en otros estudios (Soto y Jahn, 1983; Virginia Polytechnic Institute, 1969 y 1986; Weaver y otros, 1978).

CUADRO 2. Promedio de materia seca (m.s.), y valor de proteína total (P.C.), fibra detergente ácido (F.D.A.) y carbohidratos solubles (CHOS), determinados en los maíces (% b.m.s.)

TABLE 2. Mean dry matter (D.M.), crude protein (C.P.) acid detergent fiber (A.D.F.) and soluble carbohydrates (SCHO) from the hybrids corn (% D.M.B.)

Maíces híbridos	m.s.	P.C.	F.D.A.	CHOS
Tracy T-112T	38,50	5,40	25,58	7,54
Dekalb XL-32	34,13	4,65	23,93	9,94
Dekalb XL-15	36,75	5,85	24,85	7,55

CUADRO 1. Rendimiento de materia seca (m.s.), hojas, tallos, mazorcas, proteína total (P.C.) y carbohidratos solubles (CHOS), en los híbridos evaluados (kg m.s./ha)

TABLE 1. Production of dry matter, leaves, stems, bos, crude protein (P.C.) and soluble carbohydrates (SCHO) of the evaluated hybrids (kg D.M./ha)

	Total m.s.	Hojas	Tallos	Mazorcas	P.C.	CHOS
Tracy T-112T	15.293a	2.678a	2.975a	9.640a	835a	1.737a
Dekalb XL-32	14.456a	2.223a	2.910a	9.323a	672a	1.443a
Dekalb XL-15	13.577a	2.490a	2.770a	8.317a	790a	1.407a

Cifras con igual letra en las columnas, no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$), según Prueba de Duncan.

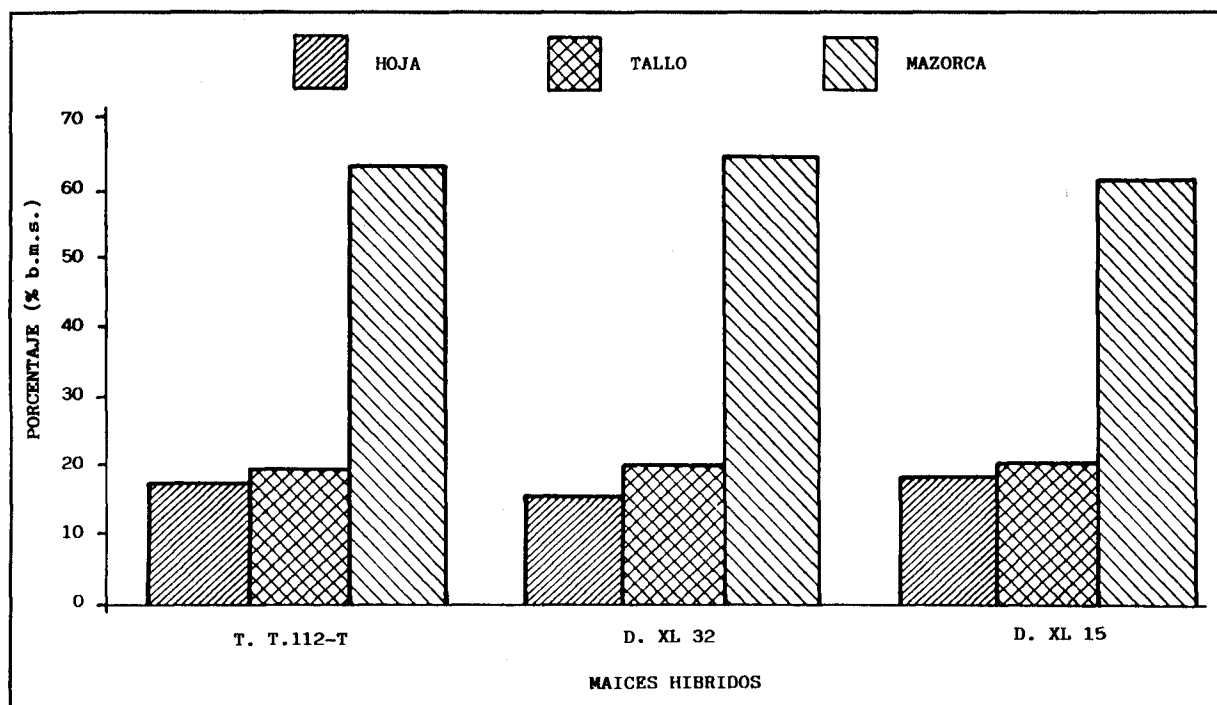


FIGURA 1. Relación mazorcas:hojas:tallos de los maíces híbridos estudiados (% b.m.s.).

FIGURE 1. Relation bos:leaves:stems of the hybrids com evaluated (% D.M.B.).

En los maíces, el aporte de proteína total no presentó diferencias ($P \geq 0,05$) encontrándose un valor máximo de 835 kg de P.C./ha (semitardío) (Cuadro 1).

El porcentaje de fibra alcanzó cifras de 24,0 a 25,5% de la m.s., cifras, en general, 6 a 7 unidades porcentuales inferiores a lo señalado en diversa literatura (NRC, 1978 y 1984) (Cuadro 2).

El aporte de carbohidratos solubles (CHOS) no presentó diferencias ($P \geq 0,05$) entre los maíces (Cuadro 1). El valor máximo obtenido, 9,9%, b.m.s., resultó inferior al indicado por McDonald (1981) (30%)

y cercano al señalado por McDonald y Whittenbury (1967) (10,9%), citados por Wernli y Hargreaves (1988) (Cuadro 2).

Según literatura (Wilkinson, 1983; Wernli y Hargreaves, 1988), un material con aptitud para ensilaje debe tener, en lo posible, al menos 3% de CHOS base material fresco. En los maíces evaluados estos valores fluctuaron entre 2,9% y 3,4%, es decir, considerando este parámetro, el forraje proporcionado por los híbridos posee en principio aptitudes nutricionales como para constituir un buen ensilaje.

RESUMEN

Se evaluó la productividad de tres maíces híbridos para producción de forraje en un suelo arcilloso de la provincia de Linares, en la temporada 1988/89.

El diseño experimental fue bloques completos al azar, con 3 tratamientos y 4 repeticiones; los maíces se cosecharon en estado de grano pastoso a duro.

No hubo diferencias significativas ($P \geq 0,05$) en la producción de m.s. entre las variedades de maíz, el

valor máximo fue 15,3 ton m.s./ha para el maíz semitardío Tracy T-112T. El aporte de hojas, tallos y mazorcas no presentó diferencias ($P \geq 0,05$).

La proteína total, fibra detergente ácido y carbohidratos solubles aportados a la materia seca no mostraron diferencias ($P \geq 0,05$) entre los maíces híbridos evaluados.

Palabras claves: maíces, suelo arrozero, productividad, forraje invernal, alternativa.

LITERATURA CITADA

- ALVARADO, R. 1990. Algunos antecedentes sobre la situación del arroz en Chile. Rendimiento, superficie sembrada y potencial, uso intensivo del suelo y mano de obra. *Investigación y Progreso Agropecuario*, Quilamapu 45: 28-32.
- BUTTING, E.S. 1976. Effects of grain formation on dry matter distribution and forage quality in maize. *Experimental Agriculture* 12: 417-428.
- CAEROLS, J.M. y PARODI, P. 1979. Producción de forraje de maíz y sorgo en segunda siembra después de trigo precoz. *Ciencia e Investigación Agraria*. 6(3): 171-176.
- McALLAN A.B. and PHILIPPS, R.H. 1977. The effect of sample date and plant density on the carbohydrate content of forage maize and the changes on ensiling. *J. Agric. Sci.* 89: 589-597.
- McDONALD P. 1981. *The Biochemistry of silage*. Willey and sons Ltd. England. 226 p.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1978. Nutrient requirements of beef cattle. Fifth revised edition. National Academy of Sciences, Washington D.C.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1984. Nutrient requirements of dairy cattle. Sixth revised edition. National Academy of Sciences, Washington D.C.
- SOTO O., PATRICIO y JAHN B., ERNESTO. 1983. Epoca de cosecha y acumulación de materia seca en maíz para ensilaje. *Agricultura Técnica (Chile)* 43: 133-138.
- VAN SOEST, P.J. and WINE, R.H. 1968. Determination of lignina and cellulose in acid - detergent fiber with permanganate. *J. Assoc. Anal. Chem.* 51: 780-785.
- VIRGINIA POLYTECHNIC INSTITUTE. 1986. Forage - animal managements systems. Virginia Agricultural Experiment Station, Blacksburg. Virginia Bulletin 86: 7.
- VIRGINIA POLYTECHNIC INSTITUTE. 1969. Managing forages of animal production. Virginia Polytechnic Institute Research Bulletin 45, 88 p.
- WEAVER, D.E., COPPOCK, C.E., LAKE, G.B. and EVERETT, R.W. 1978. Effect of maturation on composition and in vitro dry matter digestibility of corn plants parts. *J. Dairy Sci.* 61: 1.782-1.788.
- WERNLI K., CLAUDIO y HARGREAVES B., ANTONIO. 1988. Conservación de Forrajes. En: Ruiz N., I. (ed). *Praderas para Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile 723 p.
- WILKINSON, M.J. 1983. Valor alimenticio de las forrajeras ensiladas de clima tropical y templado. I. El proceso de ensilado e influencia en su valor alimenticio. *Revista Mundial de Zootecnia* 45: 36-42.