

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE SORGO PARA GRANO Y PARA SILO

Noticias y Comentarios

AGOSTO DE 2009
ISSN N° 0327-3059

N° 448

Introducción

En el último quinquenio los sistemas ganaderos de la región mesopotámica han sufrido cambios importantes caracterizados por el incremento de carga. Este nuevo escenario provocado por la retención de terneros debido a la desaparición de superficie ganadera en la zona pampeana, plantea una problemática que podría resumirse en la necesidad de incrementar la oferta de forraje de los sistemas productivos. El alto potencial de producción de grano y forraje de buena calidad del sorgo favorece su utilización en la producción de carne bovina. Esto es de fundamental importancia para la intensificación de los sistemas de producción, ya que permite aumentar la carga, sin disminuir las ganancias de peso individuales y una mejor utilización de las pasturas durante su ciclo de crecimiento. Ante situaciones de marcado déficit forrajero es esencial buscar alternativas que logren un sustancial incremento de la oferta y que esta mayor oferta sea estable entre años.

El sorgo granífero, debido a su buen comportamiento en zonas marginales, su menor precio relativo comparado con el maíz y las buenas respuestas productivas esperadas, posicionan al cultivo como una de las alternativas más interesantes a la hora de pensar en qué suplemento utilizar en ganadería. La estrategia de implantar sorgo granífero para silo permite la elección entre cosechar el grano o confeccionar un silo de planta entera. La elección de un cultivar silero o doble propósito permite maximizar la producción de biomasa total. Cualquiera sea la opción requiere realizar el cultivo con la tecnología apropiada.

Sorgos de calidad, rojos y blancos, sin taninos

condensados reemplazan perfectamente al maíz en la alimentación de ganado para carne y leche. Un silaje de grano húmedo de sorgo granífero sin taninos condensados es equivalente y aún mejor que uno de maíz; de hecho es más barato y más segura su obtención; ya que un sorgo granífero no nos deja sin granos nunca.

Cuando el planteo productivo es incrementar la oferta de forraje (fibra o grano) en sistemas ganaderos, es importante conocer que la producción y calidad de la biomasa de sorgo varía en función del ambiente donde estuvo sometido el cultivo, de las prácticas de manejo, del estado de madurez a cosecha y fundamentalmente del híbrido elegido. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de grano y biomasa total de sorgos graníferos, sileros, doble propósito y fotosensitivos a fin de identificar los genotipos con mejor aptitud para producción de grano o para silo de planta entera en la región central de la provincia de Corrientes.

Diseño del ensayo

Para tener una referencia de los mejores materiales de sorgo existentes en el mercado, que de por sí es muy dinámico en cuanto a la creación de variedades e híbridos, se realizaron dos ensayos. El **Ensayo 1**, donde se evaluaron 55 híbridos de sorgo con destino a cosecha de grano y el **Ensayo 2** donde se evaluaron 37 variedades e híbridos de sorgo con destino a silo de planta entera. Ambos ensayos se realizaron en la EEA Mercedes INTA, durante la campaña 2008/09, sobre un suelo argiudol vértico, que contenía la siguiente composición química:

Cuadro 1. Análisis químico del suelo de los ensayos

Determinaciones	Valor	Calificación
Ph	5,3	Acido
MO (%)	2,9	Moderado
N total (%)	0,146	Pobre
Nitratos (ppm)	108,0	Bueno
P (ppm)	10,7	Bueno
K (meq/100 g)	0,08	Bajo

La siembra en el **ensayo 1** se realizó en forma directa con sembradora experimental, luego de aplicar 3l/ha de Glifosato, el día 25 de Noviembre. Se fertilizó con 150 kg/ha del formulado con N, P y K de grado 5-30-20 y se realizó una fertilización de cobertura en macollaje de 150 kg de Urea/ha. En post emergencia se aplicaron 4l/ha de Atrazina, y para el control de insectos se hicieron dos aplicaciones de (Clorpirifos al 48%).

Las parcelas experimentales tuvieron una medida de 1,40 m x 5 m de largo (7 m²) con 4 surcos separados a 0,35 cm. El diseño experimental utilizado fue Alfa lattice, con 3 repeticiones. Se cosecharon 4 m lineales al final del ciclo de cada cultivar y se determinó el peso corregido al 15 % de humedad para obtener el rendimiento.

La siembra en el **ensayo 2** se realizó con sembradora experimental sobre suelo preparado en forma convencional con dos pasadas de rastra de discos y una pasada de rastra de dientes. Previo a la siembra las semillas se trataron con el antídoto Concep (40 ml/100kg de semilla). La misma se realizó el 18 de noviembre con una fertilización de base de 100 kg FDA/ha + 50 kg ClK/ha y se realizó una fertilización de cobertura en macollaje de 100 kg de Urea/ha.

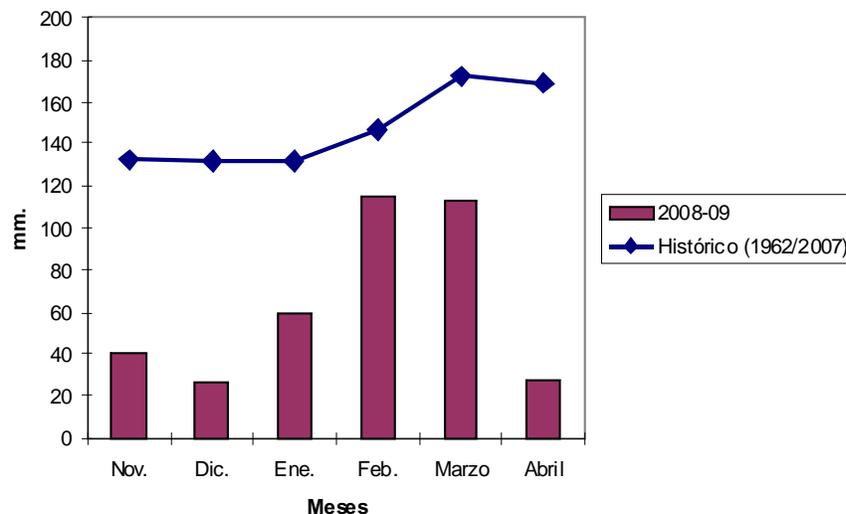
Posterior a la siembra se aplicó 4 l/ha de Atrazina al 50% y 2 l/ha de Metolaclo. Alrededor de V6 se controló el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) con Clorpirifos en dosis de 1 l pc/ha al 48% de pa.

La distancia entre surcos fue de 35 cm en parcelas de 4 surcos de 6 metros de longitud. El diseño experimental utilizado fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. Se registró la fecha de floración y la altura de la planta al momento del corte. La producción total de materia verde y seca y el rendimiento de grano se determinaron sobre una muestra de 4 m lineales. El aporte del grano a la materia seca total (% grano/Kg. MS total) surge de relacionar la producción total de materia seca y el rendimiento del grano.

Condiciones Climáticas

Durante todo el período de desarrollo del cultivo se registraron precipitaciones por debajo de la media histórica (Figura 1). Esto determinó severas condiciones de stress hídrico especialmente durante diciembre y enero debido a las elevadas temperaturas de esos meses.

Figura 1. Precipitaciones durante el ciclo de cultivo del sorgo y media histórica (1962-2007) medido en la Estación Meteorológica de la EEA Mercedes



Resultados

Ensayo 1: producción de grano.

En el cuadro N° 2 se detallan los materiales participantes, las empresas que los proveen y el rendimiento obtenido en Kg/ha.

Cuadro 2. Fecha de floración, días de emergencia a floración y producción de granos a cultivares de sorgo (1ª parte).

Híbrido	Empresa	Floración	Em-FI (días)	Rto (15% <i>H</i>) (kg ha ⁻¹)
ACA Exp 128	ACA	14-Ene	76	5693
DK 68T	Monsanto	12-Ene	73	5689
Fronterizo	El Sorgal	10-Ene	71	5025
MS 110	Dow Agrosciences	12-Ene	73	4999
Gen 311-T	Genesis Seeds	10-Ene	71	4856
ACA 561	ACA	16-Ene	78	4485
Leon	Caversazi Ortin y Cia	10-Ene	71	4343
KSG 41	KWS	14-Ene	75	4290
DK 61T	Monsanto	11-Ene	72	4229
Telen	Syngenta	12-Ene	73	4128
NK 255T	Syngenta	15-Ene	76	4068
TOB 52T	Tobin	13-Ene	74	3949
TOB 70 DP	Tobin	13-Ene	74	3682
5050	SPS	05-Ene	66	3436
ACA Exp 127	ACA	14-Ene	75	3325
Lider 111	Don Atilio	29-Ene	72	3313
Mocovi	ProduceM	07-Ene	68	3296
Gen 315-SL-T	Genesis Seeds	10-Ene	71	3289
Lider 150	Don Atilio	24-Ene	68	3265
Reyuno	Caversazi Ortin y Cia	12-Ene	73	3229
Esperanza	Don Atilio	29-Ene	71	3172
VDH 206	Advanta	14-Ene	75	3157
ACA 562	ACA	11-Ene	73	3111
AD-80 STA	Agr. del Sur	11-Ene	72	3084
ACA 544	ACA	04-Ene	65	3051
TS 281	La Tijereta	11-Ene	73	3041
Máximo	El Sorgal	08-Ene	69	2985
Lider 140	Don Atilio	24-Ene	67	2925
VDH 305	Advanta	15-Ene	76	2870
BZ 428	Zaccardi	11-Ene	72	2817
TOB 60T	Tobin	15-Ene	76	2811
VDH 422	Advanta	21-Ene	83	2769
PAN 8006T	Pannar	08-Ene	70	2732
MS 109	Dow Agrosciences	10-Ene	71	2641
MS 108	Dow Agrosciences	13-Ene	75	2625
DK 52	Monsanto	12-Ene	73	2604
9322	SPS	09-Ene	71	2542
7070	SPS	09-Ene	70	2536
VDH 306	Advanta	11-Ene	72	2479
VDH 314	Advanta	14-Ene	75	2379
Telen con Cruiser	Syngenta	10-Ene	71	2328
AD-73 STA	Agr. del Sur	08-Ene	69	2318
Energía	KWS	03-Ene	64	2257
402035	Dow Agrosciences	16-Ene	77	2139
VDH 205	Advanta	10-Ene	72	1866
NK 240	Syngenta	13-Ene	74	1799
TOB 51	Tobin	15-Ene	76	1575
FN 7600 Plus	Ferías del Norte	10-Ene	71	
AD-72 SA	Agr. del Sur	09-Ene	70	
FN 7400	Ferías del Norte	08-Ene	69	
Guayaco	Tecnosorgo	10-Ene	71	
Itin	Tecnosorgo	08-Ene	69	
QC 502	Quality Crops	28-Ene	71	
QC 501	Quality Crops	28-Ene	72	
Promedio			72	3246

Los resultados obtenidos indican una marcada diferencia entre los híbridos, y su adaptación a condiciones adversas como ser el stress hídrico, que fue muy importante durante el ciclo de producción de estos cultivares (Figura 1).

Es necesario destacar que la incidencia por aves fue también importante, a pesar de las medidas tomadas para su control, estimándose una pérdida de hasta un 30 % en materiales con bajo o nulo tanino.

Entre los materiales probados, sobresalen los: DK 68T y ACA Exp 128 con cerca de 6000 kg/ha, y el promedio general de todos los cultivares analizados fue de 3250 kg/ha.

Ensayo 2: producción de forraje.

La floración de los híbridos se registró desde mediados de enero a mediados de febrero (Cuadro 3). Los cultivares Foton y ExpFoto128 no florecieron (fotosensitivos).

Los sorgos sileros y graníferos se cortaron cuando el 50% de las panojas principales presentaban granos en

el estado pastoso en el tercio medio de las mismas. En cuanto a los Doble Propósito, se definió el corte observando la senescencia de hojas y el llenado del grano con el fin de lograr un adecuado contenido de materia seca al corte. El corte de los sorgos fotosensitivos se realizó cuando las plantas presentaban 5 hojas secas basales visibles.

La producción promedio de forraje verde fue 32319 kg/ha con un máximo de 53148 kg MV/ha para el cultivar fotosensitivo Foton y un mínimo de 23055 kg MV/ha del cultivar granífero DK61T (Cuadro 3). La diferencia en producción de materia seca total fue de 7651 kg/ha. Se destacaron por el alto volumen de forraje producido los sorgos fotosensitivos Foton y ExpFoto128 y los sileros Padrillo, Mortero y ACA 710 BMR.

El rendimiento promedio de grano al momento del corte corregido al 15% de humedad fue 1832 kg/ha, con un máximo de 4083 kg/ha (ACA Exp 128) y un mínimo de 757 kg/ha (ACA Exp 426 BMR).

Entre los sorgos que produjeron más de 10 tn MS/ha se destacan ACA Exp 128 (silero), INTA Peman (Silero), AD-86 SA (Silero) y ACA 710 BMR (Silero) por su alta producción de grano.

Cuadro 3. Altura a cosecha, fecha de floración, biomasa cosechada y producción de grano de cultivares de sorgo con destino a silaje de planta entera.

Cuadro 3. Altura a cosecha, fecha de floración, biomasa cosechada y producción de grano de cultivares de sorgo con destino a silaje de planta entera.

Cultivar	Características	Empresa	Altura	Floración	Biomasa total		Grano kg MS/ha
					kg MV/ha	kg MS/ha	
Foton	Fotosensitivo	Genesis Seed	2,93		53148	14927	
Padrillo	Silero	Tobin	2,65	18 Feb	47407	13118	893
Morteros	Silero	Don Atilio	1,35	20 Ene	40740	13080	1209
ACA 710 BMR	Silero	ACA	1,70	20 Ene	40555	12688	2159
Exp Foto 218	Fotosensitivo	La Tijereta	2,68		44259	12084	
AD-86 SA	Silero	Agr del Sur	1,55	05 Feb	39074	11649	2190
INTA Peman	Silero	INTA Manfredi	1,75	10 Feb	38148	11154	2790
ACA Exp 128	Silero	ACA	1,20	02 Feb	35555	10980	4083
Timbo	Doble Proposito	Tecnosorgo	1,15	11 Feb	36111	10232	1574
Gran Silo	Silero	La Tijereta	1,48	03 Feb	36296	10120	937
TOB 70DP	Doble Proposito	Tobin	1,18	14 Feb	27129	9854	2396
MS 108	Granifero	Dow Agrosiences	1,10	03 Feb	32500	9586	2209
Ceres	Silero	Don Atilio	1,73	04 Feb	35000	9566	913
Silage King	Silero	Pannar	1,60	27 Ene	31666	9472	2168
ACA 562	Silero	ACA	1,07	01 Feb	30555	9435	3136
Cal West Seeds	Silero		1,65	27 Ene	32407	9399	1307
Telen	Granifero	Syngenta	1,03	02 Feb	31296	9366	2102
402035	Granifero	Dow Agrosiences	1,03	04 Feb	30370	9351	1279
VDH 422	Doble Proposito	Advanta	1,33	10 Feb	33426	9259	2110
BZ Maximiel	Silero	Zaccardi	1,57	01 Feb	35740	9239	894
DK 68T	Granifero	Monsanto	1,05	22 Ene	27037	8928	1598
ACA Exp 426 BMR	Silero	ACA	2,17	01 Feb	31666	8904	757
Sunchales	Silero	Don Atilio	1,57	22 Ene	29259	8700	851
DK 51	Granifero	Monsanto	1,03	30 Ene	32037	8491	1649
Nehuen	Granifero	INTA Manfredi	0,85	30 Ene	28611	8352	2529
Lucero BMR	Silero	La Tijereta	1,87	15 Ene	29352	8323	1305
MS 109	Granifero	Dow Agrosiences	1,02	02 Feb	27685	8316	1816
KSG41	Doble Proposito	KWS	1,43	02 Feb	22500	8176	2051
Nutrigrain	Doble Proposito	Advanta	1,55	13 Feb	31389	8165	1371
Exp 23 BMR	Silero	La Tijereta	1,43	11 Feb	29537	8163	2263
Matrero	Silero	Tobin	1,55	20 Ene	30092	8158	914
Minu II	Granifero	INTA Manfredi	1,08	22 Ene	25000	7956	1816
NK 255T	Doble Proposito	Syngenta	1,13	02 Feb	23611	7787	1658
Gen 315	Silero	Genesis Seed	0,97	27 Ene	28240	7741	1306
D^Silagen	Silero	Don Atilio	1,13	27 Ene	20926	7411	2425
Esperanza	Doble Proposito	Don Atilio	1,10	24 Ene	24444	7383	2673
DK 61T	Granifero	Monsanto	0,93	31 Ene	23055	7276	2793
Promedio					32319	9535	1832

La partición de la materia seca en los componentes hoja, tallo y panoja en promedio no varió entre los genotipos. La participaron en promedio fue 27% en hoja, 50% en tallo y 25% en panoja (Cuadro 4). Solo se destacaron los fotosensitivos por una mayor partición a tallo (67%).

Cuadro 4. Proporción de grano y aporte de hoja, tallo y panoja a la biomasa total cosechada.

Cultivar	Características	Grano % MS total	Aporte de cada componente a la biomasa total		
			% hoja	% tallo	% panoja
Foton	Fotosensitivo	0%	34%	66%	-
Padrillo	Silero	7%	26%	64%	10%
Morteros	Silero	10%	18%	69%	13%
ACA 710 BMR	Silero	17%	24%	52%	24%
Exp Foto 218	Fotosensitivo	0%	32%	68%	-
AD-86 SA	Silero	19%	23%	47%	30%
INTA Peman	Silero	24%	24%	46%	29%
ACA Exp 128	Silero	36%	26%	34%	40%
Timbo	Doble Proposito	15%	17%	40%	44%
Gran Silo	Silero	9%	23%	63%	14%
TOB 70DP	Doble Proposito	27%	31%	42%	27%
MS 108	Granifero	24%	27%	46%	28%
Ceres	Silero	10%	25%	62%	13%
Silage King	Silero	22%	24%	52%	24%
ACA 562	Silero	33%	26%	36%	38%
Cal West Seeds	Silero	14%	24%	58%	18%
Telen	Granifero	23%	34%	41%	25%
402035	Granifero	14%	36%	45%	19%
VDH 422	Doble Proposito	21%	28%	47%	25%
BZ Maximiel	Silero	10%	24%	63%	14%
DK 68T	Granifero	18%	28%	48%	24%
ACA Exp 426 BMR	Silero	9%	23%	65%	12%
Sunchales	Silero	9%	26%	60%	14%
DK 51	Granifero	19%	24%	53%	23%
Nehuen	Granifero	30%	27%	37%	35%
Lucero BMR	Silero	16%	20%	59%	20%
MS 109	Granifero	22%	36%	38%	26%
KSG41	Doble Proposito	24%	24%	50%	26%
Nutrigrain	Doble Proposito	16%	29%	52%	19%
Exp 23 BMR	Silero	27%	29%	39%	32%
Matrero	Silero	11%	20%	64%	16%
Minu II	Granifero	23%	30%	43%	27%
NK 255T	Doble Proposito	22%	36%	40%	24%
Gen 315	Silero	15%	26%	52%	22%
D ^Silagen	Silero	29%	27%	39%	34%
Esperanza	Doble Proposito	37%	27%	34%	39%
DK 61T	Granifero	39%	29%	29%	42%
Promedio general		19%	27%	50%	25%

Aunque a la fecha de publicación de este informe no se cuenta con datos de calidad del material cosechado se puede inferir que el mayor aporte de grano alcanzado en los sorgos Telen, DK 61T, Esperanza y ACA Exp 128 pueden determinar un mayor contenido de energía metabolizable. Los valores promedio de calidad de silos de sorgo de planta entera obtenidos en ensayo anteriores SON 6,7 % de proteína bruta, 57 % de FDN y 2,2 Mcal EM/kg MS.

Conclusiones

El rendimiento del sorgo se vio afectado por la falta de lluvias, durante las etapas de crecimiento, no obstante los kg/ha obtenidos en algunas variedades pueden ser considerados valores medios de producción por lo que queda de manifiesto la rusticidad de esta especie y sus condiciones para adaptarse a situaciones desfavorables, otorgándole una ventaja con respecto al maíz.

Algunas prácticas de manejo deben ser consideradas para otorgarle mas "chances" de expresar su potencial en la región, como ser disminuir la distancia de plantación, sembrar mas anticipadamente, y buscar unas 180.000 a 200.000 p/ha.

El cultivo de sorgo se afirma como una muy buena alternativa para su utilización en planteos ganaderos que pretendan hacer una reserva en forma de silo de planta entera. Incluso en años con deficiencias hídricas marcadas como éste se pueden obtener producciones por encima de las 10 Tn MS/ha.

Los materiales fotosensitivos son los de mayor potencial de acumulación de forraje, sin embargo algunos sileros, como el ACA Exp 128, además de lograr una alta acumulación de biomasa, producen mayor cantidad de grano. También se destacaron por su alta producción de pasto y grano los sileros ACA 710 BMR, AD-86 SA y INTA Peman.

Ing. Agr. Enrique Figueroa e

Ing. Agr. Diego Bendersky

efigueroa@correo.inta.gov.ar

diegob@correo.inta.gov.ar

Sr. Ricardo Ramírez

Tec. Agr. Carlos Maidana

Pto. Agr. Conrado Benítez