

B O N P L A N D I A

Tom o I

Mayo de 1964

N.º 4

DOS COSECHAS ANUALES DE GRANOS Y FORRAJE VERDE CON SORGOS GRANIFEROS EN CORRIENTES

Por HECTOR MARIO CENOZ¹ y ANTONIO E. HENAIN²

En el año agrícola 1961/62, hemos realizado un ensayo comparativo de rendimiento en granos y forraje verde de variedades comerciales de sorgos graníferos. Nuestro objetivo, además de determinar el comportamiento de las distintas variedades ensayadas a las condiciones ecológicas de la zona, estaba destinado a comprobar la posibilidad de lograr sobre un mismo cultivo, dos cosechas de granos y dos de forraje verde; teniendo en cuenta que en ensayos anteriores habíamos observado, que después de efectuar el corte para forraje verde, quedaba un rastrojo que brotaba nuevamente, bajo condiciones favorables de temperatura y humedad, y que alcanzaban a producir una segunda cosecha de granos.

Se utilizó el campo experimental que el Instituto de Botánica Aplicada ocupa en la Escuela Regional de Agricultura, Ganadería e Industrias Afines, sita sobre la Ruta 12, a 7 Kms. de la ciudad de Corrientes.

El ensayo se instaló en un terreno de suelo arenoso, que se va haciendo areno-arcilloso en profundidad, luego arcilloso (de color rojizo), con una reacción ácida (pH 5,7—6,5), muy pobre en materia orgánica, calcio y fósforo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como material de ensayo se utilizaron variedades de sorgos graníferos y de doble propósito, con semilla recibida de la Estación Experimental Nacional de Manfredi (Peña de Córdoba).

¹ Ingeniero Agrónomo: Profesor Titular de la Cátedra "Cultivos Industriales y Cerealeros".

² Ingeniero Agrónomo, Profesor Titular Interino de la Cátedra "Cultivos Subtropicales 1ª Parte".

Las variedades intervinientes fueron:

Nº 1 — Doble Enano	Nº 6 — Plainsman
Nº 2 — Early Kalo	Nº 7 — R. S. 590
Nº 3 — Combine 60	Nº 8 — Shanthung Br. Kaoliang
Nº 4 — Martín	Nº 8 — Westland
Nº 5 — Napalpi	Nº 10 — Redbine 60

El ensayo fue planeado en block al azar, de seis (6) frecuencias, separados por caminos de (1) metro, donde cada participante ocupaba una parcela en cada frecuencia, sin separaciones entre las mismas. La parcela estaba formada por cuatro (4) surcos, de una longitud de cinco (5) metros, distanciados a setenticinco (75) centímetros. En los extremos de cada frecuencia se sembraron dos (2) surcos de bordura, de la misma variedad de la parcela vecina. La superficie de siembra de cada parcela fue de quince (15) metros cuadrados. La siembra se realizó a mano, con una densidad de veinte (20) semillas por metro lineal, colocadas a chorrillos continuos. Se efectuaron todas las labores culturales necesarias, y durante el ciclo vegetativo de las variedades se tomaron los datos agronómicos correspondientes y la intensidad del ataque de enfermedades y plagas (Cuadro nº 7).

Para determinar el rendimiento en granos, se cosecharon a mano las panojas de los dos surcos centrales de cada parcela, con una superficie de cosecha de 7,50 m²; y para el rendimiento de forraje verde los cuatro surcos, cortando las plantas a flor de tierra.

DATOS OBTENIDOS

En los cuadros nº 1 y 2 se consignan los datos obtenidos para rendimientos de granos y de forraje verde de las dos cosechas; expresadas en kilogramos por hectárea.

En los Cuadros nº 3 y 4, se reproducen los valores obtenidos al aplicar el análisis de la variancia al ensayo, correspondiendo el primero a rendimientos en granos y el segundo a rendimiento en forraje verde.

Los Cuadros n° 5 y 6 muestran las diferencias de rendimientos entre las variedades intervinientes, en lo referente a granos y a forraje verde, respectivamente.

En el Cuadro n° 7 se indican todos los datos fenológicos y agronómicos observados y anotados durante el ciclo total de cada variedad.

Y por último, en el Cuadro n° 8, se registran los datos meteorológicos de temperatura media mensual y precipitaciones ocurridas en los meses que comprende el ensayo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

1) — *Rendimiento en granos:*

- a) El análisis de la variancia (Cuadro N° 3); nos dice que el valor de F fue altamente significativo para variedades y para la interacción de variedades \times cosechas; y sin significancia para la influencia de blocks y para la interacción de blocks \times cosecha.
- b) Las diferencias entre el promedio de las producciones globales de las variedades tomadas dos a dos (ver Cuadro N° 5), nos indican que el sorgo granífero *Doble Enano* ha rendido dos cosechas de granos, cuyo monto ha sido superior significativamente a todas las variedades intervinientes en el ensayo, excepción hecha del sorgo de doble propósito *Napalpi*, que puede considerarse como de un comportamiento similar; y que la variedad *Plainsman*, ocupa un lugar destacado en ese mismo sentido, superando también significativamente a todas las otras variedades. Es de hacer notar el poco rendimiento en granos, que en dos cosechas, ha producido el sorgo *Shanthung Br. Kaoliang*, que fue superado significativamente por las once (11) variedades restantes.
- c) La interacción de variedades por cosechas es significativa, lo que indica que según las mismas, las variedades han

variado en sus rendimientos. Las diferencias en rendimiento producidas entre la primera y segunda cosecha de cada variedad, fue la siguiente:

1 - Doble Enano — 340 kg/ha.	7 - R. S. 590 + 174 »/»
2 - Early Kalo — 120 »/»	8 - Shanthung Bt.
3 - Combine 60 + 162 »/»	Kaoliang — 91 »/»
4 - Martin + 67 »/»	9 - Westland + 164 »/»
5 - Napalpi — 280 »/»	10 - Redbine 60 — 140 »/»
6 - Plaisman + 33 »/»	

Esto indica que variedades como la Combine 60, Martin, Plaisman, R. S. 590 y Westland, produjeron mayores rendimientos en la segunda cosecha, mientras que otras se comportaron en forma inversa. Sin embargo, teniendo en cuenta que el análisis de la variancia indica que las diferencias significativas son del valor de 201,0 kg/ha y 265,5 kg/ha, puede observarse que solamente fueron significativas las diferencias en rendimientos de las variedades Doble Enano y Napalpi; sin que ello influyera para que estas dos variedades tuvieran el comportamiento indicado en b).

2 — Rendimiento en forraje verde:

- a) El análisis de la variancia (Cuadro N° 4), nos dice que el valor de F fue significativo para todos los factores de la variancia.
- b) La variabilidad causada por diferencias entre las variedades es altamente significativa. Las diferencias entre el promedio de las producciones globales de las variedades, tomadas dos a dos (ver Cuadro N° 6), nos indica que *Napalpi* ha rendido dos cosechas de forraje verde, cuyo monto ha superado significativamente a todas las demás. Las diferencias de rendimientos acusadas entre los sorgos graníferos Redbine 60; R. S. 590; Martin; Early Kalo y Combine 60, no han sido significativas sino solamente mayores, de forma que pueden considerarse de comportamiento similar en la producción de forraje verde.

- c) Los distintos rendimientos que acusaron las diferentes variedades fueron influenciados por los blocks y las cosechas, además que hubo interacción entre estos factores de la variación.

Sin embargo, observando el Cuadro N° 2, vemos que todas las variedades rindieron menos en la segunda cosecha de forraje verde. Estas diferencias fueron:

1 - Doble Enano	..... — 2.006	6 - Plaisman	..... — 1.538
2 - Early Kalo	..... — 811	7 - R. S. 590	..... — 2.750
3 - Combine 60	..... — 722	8 - Shanthung Br. Kaoliang	— 3.144
4 - Martin	..... — 1.293	8 - Westland	..... — 5
5 - Napalpi	..... — 5.217	10 - Redbine 60	..... — 4.128

Teniendo en cuenta que las diferencias significativas entre estos promedios de rendimiento son 1.175 kg/ha y 1.553 kg/ha, respectivamente, solamente pocas variedades no acusaron disminución significativa entre la primera y segunda cosecha; acusando las variedades *Napalpi* y *Redbine 60*, las mayores diferencias; y a pesar de ello, en el caso particular de *Napalpi*, puede comprobarse que en la segunda cosecha rindió más que las otras variedades, con diferencia significativa.

- d) Es de suponer, que la gran diferencia que se produjo en el rendimiento de una a otra cosecha, en aquellas variedades como *Napalpi*, *Redbine 60*, *Shanthung Br. Kaoliang*, etc., fue debida a que los factores meteorológicos (temperaturas y lluvias) del período comprendido entre la brotación y la cosecha, no fueron favorables para estas variedades.

3 — *Datos fenológicos y agronómicos:*

- a) En el Cuadro N° 7 se indican todos los datos fenológicos y agronómicos anotados desde la fecha de siembra hasta la segunda cosecha de granos y forraje verde del ensayo.
- b) El ciclo total de las variedades, hasta la primera cosecha, varía de acuerdo a las mismas, mostrándose una duración que oscila entre 101 días para la más precoz (*Early*

- Kalo) y 119 días para las dos más tardías (Plainsman y Westland), precocidad y tardividad influenciada por el sub-período germinación a panojamiento.
- c) Después de la brotación hasta la segunda cosecha también varió, según las variaciones, la duración de ese período, siendo de 72 días para Redbine 60 y de 86 días para Plainsman (la más tardía).
 - d) Las variedades obtuvieron promedios de altura de planta que fue siempre algo menor para la segunda cosecha (excepto Napalpí). La variedad Doble Enano fue la más baja y Napalpí la más alta.
 - e) Los daños por pájaros alcanzaron promedios más elevados en la segunda que en la primera cosecha, y en este sentido se destacó como la menos dañada la variedad Doble Enano, mientras que el sorgo híbrido R. S. 590 fue el más perjudicado.
 - f) Las variedades Doble Enano y Redbine 60 fueron las que presentaron el mejor rastrojo a la primera cosecha, mientras que la Shanthung Br. Kaoliang dejó un rastrojo malo, y en la misma forma volvió a repetirse después de la segunda cosecha. Después del segundo corte de forraje verde, las variedades Plainsman y Westland, no llegaron a producir una segunda brotación.

CONCLUSIONES

1º — Las variedades Doble Enano y Napalpí, son las que mejor rendimiento en granos (dos cosechas), han producido.

2º — La variedad de doble propósito Napalpí, es la que produce los mejores rendimientos en forraje (dos cosechas).

3º — De acuerdo a lo que precede, no hay duda que la variedad Napalpí sería la aconsejada a sembrar con el propósito de obtener dos abundantes cosechas de granos y de forraje; y si la producción de pasto se considera de un valor de segundo orden, habría que inclinarse por la siembra del sorgo granífero Doble Enano, por su mejor rendimiento en granos.

4º — Para las condiciones ecológicas del lugar, no existe duda que con los sorgos graníferos pueden obtenerse dos cosechas de

granos y de forraje verde; y si tenemos en cuenta que la siembra del ensayo fue realizada en la segunda quincena del mes de Octubre y que algunas variedades alcanzaron a dar una segunda brotación después del corte, que se destruyó por fuertes heladas a fines del mes de Mayo; consideramos posible, que con siembras de la segunda quincena del mes de Agosto y quizás hasta de los primeros días del mes de Septiembre puede lograrse la obtención de tres cosechas de granos y forraje verde, especialmente con aquellas variedades que se comportan como precoces, (ej.: Doble Enano, Early Kalo, Napalpí, Combine 60 y Martín).

SUMMARY

In this paper the authors give the results of comparative research on grain sorghum varieties, including one double purpose variety, to determine their adaptation to the ecological conditions of the zone and their yield in grain and fresh forage in two harvest for one year. The results show the clear superiority of double purpose variety over grain varieties in grain and fresh forage in year production (two harvest), but Double Enano (Double Dwarf Yellow Sooner Milo) variety has superiority over grain varieties in yield in grain (two harvest for one year). It should be remarked that hybrid grain sorghum varieties have not surpassed the non - hybrid ones.

Cuadro N° 1. — *Sorgos Graníferos* -- E.C. E. 1961-62*Rendimiento en Granos — Producción total por variedades y cosechas*

N°	VARIETADES	Rendimiento en kg/ha		Total (en kg/ha)	Promedio (en kg/ha)
		1a. cosecha	2a. cosecha		
1	Doble Enano	2.404	2.064	4.468	2.234
2	Early Kalo	1.706	1.580	3.286	1.643
3	Combine 60	1.371	1.533	2.904	1.452
4	Martin	1.428	1.495	2.923	1.462
5	Napaipi	2.217	1.937	4.154	2.077
6	Plaisman	1.893	1.926	3.819	1.920
7	R. S. 590	1.377	1.551	2.928	1.464
8	Shanlung Br. Kaoliang	1.004	913	1.917	959
9	Westland	1.331	1.495	2.826	1.413
10	Redbine 60	1.660	1.520	3.180	1.590

Diferencia mínima necesaria para el promedio del total:

Significativo 282,5 kg/ha.
altamente significativo 373,5 »/»

Diferencia mínima necesaria para cada cosecha:

significativo 201,0 kg/ha.
altamente significativo 265,5 »/»

CUADRO N° 2. — *Sorgos Graníferos* — E. C. R. 1961-62*Rendimiento en forraje verde — Producción total por variedades y cosechas*

N°	V A R I E D A D E S	Rendimiento en kg/ha.		T o t a l (en kg/ha.)	P r o m e d i o (en kg/ha.)
		1a. cosecha	2a. cosecha		
1	Doble Enano	8.694	7.688	17.382	8.691
2	Early Kalo	10.722	9.911	20.633	10.316
3	Combine 60	10.655	9.933	20.588	10.294
4	Martin	11.193	9.900	21.083	10.546
5	Napalpi	17.761	12.544	30.305	15.125
6	Plainsman	10.377	8.839	19.216	9.608
7	R. S. 590	12.394	9.644	22.038	11.019
8	Shanlung Br.-Kaoliang	6.994	3.850	10.844	5.422
9	Westland	9.188	9.183	18.381	9.185
10	Redbine 60	14.505	9.377	23.882	11.941

Diferencia mínima necesaria para el promedio del total:

significativo	1.678 kg.
altamente significativo	2.218 kg.

Diferencia mínima necesaria para el promedio de cada serie:

significativo	1.175 kg.
altamente significativo	1.553 kg.

CUADRO N° 3. — *Sorgos Graníferos* — E. C. R. 1961/62*Análisis de la variancia — Rendimiento en granos*

Factores	G. L.	Sumas de cuadrados	Cuadrados medios	F.	
Blocks	5	725.050	145.010	2,11	no significat.
Cosechas	1	24.083	24.083	—	no significat.
Variedades	9	6.633.553	737.061	10,73	altamente significat.
Blocks × cosechas	5	135.597	27.120	—	altamente significat.
Varied × cosechas	9	2.194.234	234.803	3,55	no significat.
Error	90	6.182.453	68.694	—	
T o t a l	118	15.894.970	—	—	

CUADRO N° 6. — *Sorgos Graniferos. E. C. R. 1961-62.*

Rendimiento en forraje verde. Cuadro de significancias

N°	Variedades	kg/ha.	V a r i e d a d e s								
			8	1	9	6	3	2	4	7	10
			5.422	8.691	9.185	9.608	10.294	10.316	10.546	11.019	11.941
5	Napalpí	15.152	9.730	6.461	5.967	5.544	4.858	4.836	4.606	4.133	3.211
10	Redbine 60	11.941	6.519	3.250	2.756	2.333	1.647	1.625	1.395	922	---
7	R. S. 590	11.019	5.597	2.328	1.834	1.411	725	703	473	---	---
4	Martin	10.546	5.124	1.855	1.361	938	252	230	---	---	---
2	Early Kalo	10.316	4.894	1.625	1.131	708	92	---	---	---	---
3	Combine 60	10.294	4.872	1.603	1.109	686	---	---	---	---	---
6	Plainman	8.608	4.186	917	423	---	---	---	---	---	---
9	Westland	9.185	3.763	494	---	---	---	---	---	---	---
1	Doble Enano	8.691	3.269	---	---	---	---	---	---	---	---
8	Shanthung Br. Kaoliang	5.422	---	---	---	---	---	---	---	---	---

CUADRO N° 7. — *Sorgos Graníferos* — E. C. R. 1961/62

Datos fenológicos y agronómicos

<i>N°</i>	<i>Varietades</i>	<i>Siemb. a Germ.</i>	<i>Germ. a Panoj.</i>	<i>Panoj. a Madur.</i>	<i>Ciclo Germ. a Madur.</i>	<i>1ra. Brot. a Panoj.</i>	<i>Panoj. a Madur.</i>	<i>Ciclo Brot. a Madur.</i>	<i>Alt. Plant. 1° Cosecha</i>	<i>Alt. Plant. 2° Cosecha</i>	<i>Daño páj. 1° Cosecha</i>	<i>Daño páj. 2° Cosecha</i>	<i>Calidad rast. 1° Cosecha</i>	<i>Calid. rustro- jo 2° Co- secha</i>
1	Doble Enano	8	73	38	111	46	31	11	88	75	5	15	3,5	2,0
2	Early Kale	8	65	36	101	45	31	76	95	90	15	25	2,0	1,5
3	Combine 60	8	76	37	113	44	32	76	85	80	15	25	2,0	1,5
4	Martín	8	75	38	113	50	32	82	110	100	20	30	2,2	1,5
5	Napalpi	8	73	38	111	50	32	82	130	130	20	30	2,5	2,0
6	Plaisuman	8	79	40	119	51	35	86	90	90	20	30	2,5	—
7	R. S. 590	8	79	27	116	46	35	81	95	90	25	35	2,2	2,0
8	Shanthung Br. Kaoliang	8	76	36	112	45	31	76	95	80	20	25	1,5	0,5
9	Westland	8	72	37	118	44	32	76	105	95	15	25	2,3	—
10	Redbine 60	8	81	35	116	42	30	72	95	90	10	20	3,0	2,0

CUADRO N° 8. — *Sorgos Graníferos* — E. C. R. 1961/62*Datos Meteorológicos*

<i>M e s</i>	<i>Temperatura media mensual</i>		<i>Lluvias mensuales</i>	
	<i>Año 1961/62</i>	<i>Promedio 50 años 1901-1950</i>	<i>Año 1961/62</i>	<i>Promedio 50 años 1901-1950</i>
Octubre	24,4	21,5	183,8	102,2
Noviembre	25,5	24,2	261,9	141,0
Diciembre	27,2	26,5	55,2	98,9
Enero	25,6	27,6	252,1	145,6
Febrero	26,4	26,9	35,4	119,0
Marzo	26,0	25,2	190,6	187,4
Abril	21,7	21,6	200,7	139,1
Mayo	18,6	18,7	93,0	90,2