



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTACION EXPERIMENTAL DE PAYSANDU

RENDIMIENTO DE FORRAJE
DE DOS SORGOS
AZUCARADOS A TRES
DISTANCIAS DE SIEMBRA 78183

ING. AGR. MILTON CARAMBULA
BACH. JACINTO ORIHUELA

ENSAYO COMPARATIVO
DE VARIEDADES
DE SORGOS
AZUCARADOS 78184

ING. AGR. OSCAR CASTRO
ING. AGR. MILTON CARAMBULA
BACH. ESTEBAN PIZARRO
BACH. JORGE ESCUDER

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

- ENSAYO COMPARATIVO DE VARIEDADES DE SORGOS AZUCARADOS -

Ing.Agr. Oscar Castro (1)
Ing.Agr. Milton Carámbula(2)
Bach. Esteban Pizarro (3)
Bach. Jorge Escuder (4)

INTRODUCCION.

En nuestro país, el pastoreo de la mayoría de las haciendas, se realiza sobre campo natural.-

Todos los años podemos constatar con mayor o menor amplitud crisis forrajeras invernales, que asumen características serias. Ello se debe, a que la pastura natural una vez iniciado el período de heladas, detiene su crecimiento desde mayo hasta fines de invierno.-

No es tampoco desconocido el hecho de que en cualquier época del año, puedan presentarse épocas de penuria forrajera, debidas fundamentalmente a mala distribución de las lluvias.-

La Estación Experimental de Paysandú consciente del problema, que a criterio de su cuerpo técnico, constituye uno de los factores más limitantes de la producción ganadera del país, ha iniciado una serie de proyectos con la finalidad de hallar soluciones para tan grave situación.-

Dentro del conjunto de procedimientos existentes para poder paliar los períodos de subnutrición, estamos considerando el ensilaje, como uno de los más convenientes por su practicidad, economía y buen valor bromatológico.-

- 1) y 2) - Profesores de Forrajeras.
- 3) Ayte.Téc. de Reservas Forrajeras.
- 4) Ayte.Téc. de Forrajeras.

Para buscar las soluciones a estos déficits forrajeros a través del ensilaje, se hace necesario encontrar las especies y variedades que mejor se adapten a nuestras condiciones ecológicas.-

Vemos en los sorgos azucarados una forrajera apropiada para ensilar, por ser plantas que reúnen características óptimas de rendimiento y calidad, difíciles de superar. Forrajera estival, que vegeta desde mediados de primavera hasta el otoño, ve favorecido su desarrollo por nuestro clima.-

Debido a su alta resistencia a la sequía y a su rápida respuesta a las lluvias, los períodos de escasez de humedad que se presentan normalmente en nuestros veranos, no son lo suficiente extremos como para hacer fallar dicho cultivo.-

Esto hace factible la posibilidad de desarrollar técnicas apropiadas para conservar esta cosecha estival para las épocas críticas.-

Otra característica importantísima de estas plantas, es que en razón de que muchas de sus variedades poseen ciclos vegetativos muy cortos, entre 70 y 100 días; permiten en siembras tempranas gracias a su gran capacidad de rebrote, la utilización del rastrojo, con resultados sorprendentes.-

En la Estación Experimental de Paysandú, el verano pasado se sembró 13 hectáreas de "Feterita" abonada con 30 unidades de nitrógeno en forma de urea, y sembrada en líneas a 17 cts. con sembradora de cereales, a una densidad de 30 kilos por hectárea.-

En nuestro país, se ha llamado primitivamente Feterita a una variedad de sorgo que difundió La Estanzuela hace aproximadamente 30 años, pero posteriormente se incluyeron en el rótulo "Feterita" sorgos azucarados de gran variabilidad.-

Este cultivo rindió en promedio 44.000 kilos de forraje verde por hectárea y fue cosechado cuando el grano se encontraba maduro.-

Con la masa verde obtenida se construyeron dos silos: un silo "doble cuña" con una capacidad de 243.700 kilos y un silo "trinchera" con 219.500 kilos.-

Ambos silos fueron construídos entre el 24 de febrero y el 10 de marzo.-

Posteriormente, en el mes de abril, se efectuó el primer pastoreo de este rastrojo, dando los valores que arroja el siguiente cuadro:

CUADRO 1

<u>Fecha</u> <u>Entrada</u>	<u>Fecha</u> <u>Salida</u>	<u>Cate-</u> <u>goría</u>	<u>Nº</u>	<u>Peso</u> <u>Inic.</u>	<u>Peso</u> <u>Final</u>	<u>Aumento</u> <u>diario</u> <u>p.anim.</u>	<u>Aumento</u> <u>en el</u> <u>período</u>
17/4/64	6/5/64	borregas y ovejas viejas.	300	10.182	11.199	178 grs.	3.382
25/4/64	6/5/64	corderas	252	6.351	7.222	314 grs.	3.454
25/4/64	6/5/64	ovejas	184	8.410	8.524	53 grs.	0.583
TOTALES:			746	24.943	26.945		

AUMENTO PROMEDIO: 2.700 Kg./animal

En el segundo pastoreo efectuado entre el 25 de mayo y el 13 de junio, no se observó aumentos de peso, ya que el cultivo finalizaba su ciclo debido a las heladas, pero permitió pastorear 241 ovejas durante ese lapso de tiempo.-

De lo observado anteriormente, pensamos que con una siembra más temprana y utilización de variedades precoces, podríamos haber obtenido un rendimiento aún mayor en el rebrote.

Por todo lo dicho, resulta imprescindible abocarnos a la búsqueda de nuevas variedades de ciclo corto, altos rendimientos y buena capacidad de rebrote, lo cual justifica el presente trabajo.-

MATERIALES Y METODOS.

El ensayo se instaló con un diseño en bloques al azar con 4 replicaciones, conformando un experimento factorial. Seis variedades de sorgos: Beef Builder, K.145, Silo King, FS1, F.S.22 y S.X.11, así como "Feterita" considerada como testigo, fueron instalados en parcelas de 5 metros de largo por 2 metros de ancho. La siembra se efectuó el 23 de diciembre de 1963, en líneas distanciadas a 0,30 mts. y a una densidad de 30 kilos por hectárea.-

Con la finalidad de obtener datos sobre la reacción al agregado de nitrógeno de las distintas especies, se incluyeron tres dosis de este elemento: 0; 30; y 60 unidades, en forma de urea, constituyendo los siguientes tratamientos:

1- Beef Builder N ₀	7- Silo King N ₀	13- FS 22 N ₀	19-Feterita N ₀
2- Beef Builder N ₁	8- Silo King N ₁	14- FS 22 N ₁	20- " N ₁
3- Beef Builder N ₂	9- Silo King N ₂	15- FS 22 N ₂	21- " N ₂
4- K.145 N ₀	10- FS 1- N ₀	16- SX 11 N ₀	22- " N ₀
5- K.145 N ₁	11- FS 1- N ₁	17- SX 11 N ₁	23- " N ₁
6- K.145 N ₂	12- FS 1- N ₂	18- SX 11 N ₂	24- " N ₂

Las determinaciones se realizaron en base a materia verde y materia seca por hectárea. Para ello, se cosecharon 2 metros cuadrados por parcela, los cuales se trataron individualmente en una picadora de forraje. Luego de determinada la materia verde, se separó una muestra de 250 grs. sobre la que se obtuvo materia seca. Ambas determinaciones se realizaron por los procedimientos standard.-

Durante el período vegetativo, el cultivo fué atacado por *Rhopalosiphum maidis* y *Laphygma frugiperda*, por lo cual fue necesario efectuar tratamientos curativos.-

En el momento de la floración y maduración, se constató ataque de *Contarinia sorghicola*...

Los datos pluviométricos anotados en el transcurso del experimento registran en el mes de diciembre, 54 mm. y durante el mes de enero 23 mm., lo cual provocó germinación despareja del ensayo.-

El cultivo reaccionó en el mes de febrero, con 162 mm. En los meses siguientes el régimen de lluvias fue normal para el cultivo.-

....

Resultados y conclusiones.

De los resultados expuestos en el cuadro 3, se observa que los sorgos Feterita y K.145 acusaron rendimientos significativamente inferiores a los restantes.-

Las variedades F.S.22 y F.S.1 han producido más materia verde por hectárea, si bien no difieren en forma significativa de las variedades Beef Builder y Silo King.-

Del estudio de los datos del cuadro 3, correspondientes al análisis de materia seca, se deduce que las variedades K.145 y Feterita son las de menor rendimientos. La variedad F.S.22 es superior en forma significativa a las variedades S.X.11 y F.S.1. La variedad F.S.1 presenta bajo porcentaje de materia seca.-

Teniendo en cuenta que el ensayo ha sido instalado a fines de diciembre, es muy probable que los rendimientos de las variedades de ciclo largo se hayan visto perjudicados.-

A ello se suma el bajo porcentaje de grano en el momento de la cosecha, debido al ataque de la 'mosquita de los sor-

CUADRO 2

RENDIMIENTO EN MATERIA VERDE POR HECTAREA

Bloque	Variedades							
	B.R.	K 145	SK	FS 1	FS 22	SXL1	Fet.	Fet.
1	43.500	22.150	46.150	46.970	58.650	40.525	31.350	28.700
2	42.700	23.775	50.950	54.250	44.925	41.225	27.125	28.350
3	35.900	34.000	42.775	56.000	38.375	30.875	10.250	37.025
4	50.350	34.900	26.450	26.225	33.450	40.300	29.075	20.300
1	47.700	27.800	52.775	50.800	57.625	48.375	47.875	18.950
2	53.600	25.875	39.725	40.600	48.800	36.550	27.300	27.825
3	39.550	37.350	47.175	48.520	57.000	39.525	29.050	13.000
4	39.200	27.400	38.750	36.000	19.100	27.950	27.325	13.175
1	49.400	24.900	52.675	48.500	66.025	45.350	25.700	17.500
2	52.250	21.350	41.250	46.700	54.925	39.675	24.975	31.400
3	42.050	33.250	28.275	36.500	37.500	31.075	27.175	11.675
4	37.700	30.300	43.800	58.600	45.300	35.075	27.050	33.600
TOTALES:	533.900	343.050	510.750	549.665	561.675	456.500	334.250	281.500
PROMEDIOS:	44.491	28.587	42.562	45.805	46.806	38.041	615.750	25.656

- 13 -

CUADRO 3

TABLA DE ANALISIS DE LA VARIANCI

<u>Fuente de variación</u>	<u>Sumas de cuadrados</u>	<u>Grados de libertad</u>	<u>Cuadrados medios</u>	<u>F observado</u>	<u>F - TABLAS</u>	
					<u>5%</u>	<u>1%</u>
Bloques	972:567.272	3	324:189.091	4.386	2.74	4.08 ++
Nitrógeno	9:120.699	2	4:560.350	2.1	3.13	4.92
Variedades	7.075:895.091	6	1.179:315.849	15.956	2.23	3.07 ++
Interacción	182:827.982	12	15:235.665	1.29	1.89	2.45
Error	5.321:441.672	72	73:908.912			
TOTAL:	13.561:852.716	95	-----			

Hay diferencia altamente significativa entre variedades

$$S^2 = 73:908.912$$

$$S = 8:597.03$$

$$CV = 8.597,03/37.201 = 0,231 - \underline{23\%}$$

Prueba de Duncan Nivel de significación 5%

Tratamientos.	Fct	K.145	S.X.11	S. K.	B. B.	F.S.1	F.S.22
Promedios.	<u>25.656</u>	<u>28.587</u>	<u>38.042</u>	<u>42.562</u>	<u>44.492</u>	<u>45.805</u>	<u>46.806</u>

Nota: No hay diferencia significativa entre medias de variedades subrayadas.-

CUADRO 4

RENDIMIENTO EN MATERIA SECA POR HECTAREA

Bloque	Variedades							
	B.B.	K.145	SK	FS 1	FS 22	SX 11	Fet.	Fet.
1	13.265	6.512	13.086	11.704	17.948	12.157	8.100	7.884
2	12.297	7.760	14.457	9.614	14.376	12.016	7.623	8.346
3	10.050	5.340	13.688	14.416	12.280	9.002	2.494	10.542
4	15.076	5.217	7.406	6.535	10.170	11.795	8.015	5.752
1	14.496	8.006	15.873	14.323	17.022	12.998	13.881	4.321
2	15.201	7.392	12.712	9.531	15.616	10.630	7.912	7.982
3	11.964	4.404	14.340	13.362	14.239	11.470	8.614	3.154
4	12.544	8.352	11.159	9.331	6.112	7.604	7.379	3.451
1	13.832	7.402	15.000	12.582	19.015	12.698	5.965	4.284
2	15.047	6.439	12.392	11.561	15.588	12.339	6.926	8.722
3	12.110	5.298	7.371	8.612	11.232	9.034	6.680	2.961
4	11.376	8.050	13.404	12.790	12.898	9.464	8.115	9.138
TOTALES:	157.258	80.172	150.888	134.361	166.496	131.207	168.241	
PROMEDIOS.	13.104	6.681	12.574	11.197	13.875	10.934	7.010	

CUADRO 5

TABLA DE ANALISIS DE LA VARIANCI

<u>Fuente de variación</u>	<u>Sumas de cuadrados</u>	<u>Grados de libertad</u>	<u>Cuadrados Medios</u>	<u>F obser vado</u>	<u>F - TABLAS</u>	
					<u>5%</u>	<u>1%</u>
Bloques	114:678.800	3	38.226.267	6.838	2.74	4.08 ++
Variedades	741:206.451	6	123.534.400	22.0989	2.23	3.07 ++
Nitrógeno	1:776.255	2	888.127	<1	3.13	4.92
Interacción	16:419.273	12	1.368.273	<1	1.89	2.45
Error	402:484.020	72	5.590.056	---		
TOTAL:	1.276:564.799	95				

Hay diferencias altamente significativas entre variedades.-

$$S^2 = 5:590.056$$

$$S = 2:364,32$$

$$CV = 2:364,32/10.296,16 = 0,230 - \underline{23\%}$$

Prueba de Duncan Nivel de significación 5%

Tr. tamientos.	k.145	Fct.	S.X.11	F.S.1	S.K.	B.B.	F.S.22
Promedios.	<u>5.681</u>	<u>7.010</u>	<u>10.934</u>	<u>11.197</u>	<u>12.574</u>	<u>13.105</u>	<u>13.875</u>

Nota: No hay diferencia significativa entre medias de variedades subrayadas.-

gos" que afectó la producción de semillas en forma intensa.-

Los tratamientos correspondientes a las diferentes dosis de nitrógeno no resultaron significativos.-

Esta falta de respuesta al fertilizante, es probable que se deba fundamentalmente a la falta de agua en las primeras etapas de desarrollo de las plantas como lo demuestran los registros pluviométricos.-

La utilización de la urea como fuente de nitrógeno es otra de las razones por las cuales no se notó incremento en la producción de forraje.-

Algunos autores han observado que la urea generalmente actúa en forma menos eficiente que otros nitrogenados en determinadas condiciones.-

Low y Piper (3) determinaron que el porcentaje de recuperación de N en un suelo ácido fue de 50% para el nitrato de amonio calcáreo y de 43% para la urea.-

Volk, G.M. (4) observó que la pérdida de nitrógeno amoniacal de la urea es de 20,5%, mientras que la pérdida de nitrógeno del nitrato de amonio es sólo del 0,3%.-

Dilz y Van Burg (1) como resultado de sus ensayos con urea y nitrato de amonio calcáreo, concluyen que es razonable suponer que luego de la aplicación de urea, si se produce un período de sequía, las pérdidas por volatilización del amoníaco pueden ser considerables.-

De acuerdo a las consideraciones expuestas para el fertilizante nitrogenado, las dosis utilizadas en el ensayo se habían visto considerablemente reducidas.-

Con la finalidad de determinar el comportamiento de diferentes fuentes de nitrógeno en cultivos estivales, se instalarán nuevos ensayos.-

SUMARIO

En el presente trabajo se estudia el comportamiento de siete variedades de sorgos azucarados a tres niveles de nitrógeno; medidas a través de su producción de materia verde y materia seca para ensilaje.-

Se observa que el tipo "Feterita" comunmente usado en el país, es significativamente inferior a las variedades en sayadas: F.S.22,- F.S.1,- Beef-Builder,- Silo King y S.X.11 si bien no difiere de la variedad K.145.-

No se observan diferencias significativas entre los tratamientos con urea, correspondientes a las diferentes dosis de N : 0; 30 y 60 unidades por hectárea.-

Se discute la probabilidad de que los bajos valores de humedad del suelo registrados por un período prolongado, pudieron favorecer la pérdida de amonio por volatilización e impedir la solubilización de la urea, con la consiguiente disminución de nitrógeno accesible a las plantas.-

RECONOCIMIENTO

Los autores expresan su reconocimiento al Ing. Agr.- Luis Manta Olmos y al Bachiller Mario Azzarini por los datos presentados en el CUADRO 1. y al Bachiller Alvaro Sánchez por la realización del ANALISIS ESTADISTICO.-

BIBLIOGRAFIA

- 1 IR.K. DILZ and Dr. P.F.J. VAN BURG.-
"Nitrogen Fertilization of Grass Land.
Comparision of the Nitrogen Fertilizer Ma-
terials Urea and Nitrolimc"
STIKSTOF DUTCH NITROGENOUS FERTILIZER RE--
VIEW NUMBER 7 AUGUST 1963.-
- 2 DUNCAN, D.B. 1955.
"Multiple Range and Multiple F test"
BIOMETRICS 11:164.-
- 3 LOW, A.J. y Piper, F.J.. 1961.-
"Urea as a Fertilizer"
J. Agric. Sci. 57:249
- 4 VOLK, G.M. 1959.-
"Volatile Loss of Ammonia Following Surface
Application of urea to Turt and Bare Soils"
Agron. J. 51:746.-

mmmmmmmmmmmmmmmm

Fe de errata

pag. 17 párrafo 2do. 3r.renglón:

donde dice: S.X.22
debe decir: F.S.22