



**sorgo
forrajero**



BOLETIN DE DIVULGACION

MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

"ALBERTO BOERGER"

LA ESTANZUELA . COLONIA . URUGUAY

sorgo forrajero

Este Boletín de Divulgación ha sido preparado por técnicos del Programa de Pasturas y del Servicio de Información del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger".-

I. Introducción

El cultivo y utilización de sorgos forrajeros representa un excelente recurso para el productor, ante el problema de la escasez de forraje en el verano. En el clima del Uruguay el sorgo forrajero produce altos rendimientos en la mayor parte de los suelos. Sin embargo, la superficie dedicada a esta forrajera ha alcanzado cierta importancia recién en los últimos 20 años, concentrándose fundamentalmente en la Cuenca Lechera de Montevideo y en la zona del Litoral. En 1966 la superficie sembrada fue de 70.000 há., correspondiendo la mayor parte a sudangrás -totalmente para pastoreo-, feterita -pastoreo y corte para silo-, y sorgos híbridos y Martín Milo -pastoreo y cosecha de grano. Se estima que el rendimiento promedio en el país es de 25 ton/há. de forraje verde, lo cual está muy por debajo de su potencial de producción.

Por las razones expuestas, que determinan la importancia de esta especie forrajera, el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" conduce ensayos con el objetivo de conocer el comportamiento de las variedades e híbridos disponibles y determinar los métodos adecuados para su establecimiento, manejo y utilización. Mediante el uso de las variedades más productivas disponibles, el conocimiento de su respuesta a la fertilización, de las densidades de siembra apropiadas, de los métodos de manejo y cosecha más adecuados, los productores obtendrán mayores y más económicos rendimientos.

II. El Sorgo Forrajero y la sequía

La producción estacional de gran parte de las pasturas naturales del país, así como de las praderas cultivadas permanentes más comunes, se caracteriza por presentar una aguda crisis forrajera en el verano, (Fig.1). Los sorgos forrajeros por el contrario presentan gran adaptación a las condiciones secas de dicha estación.

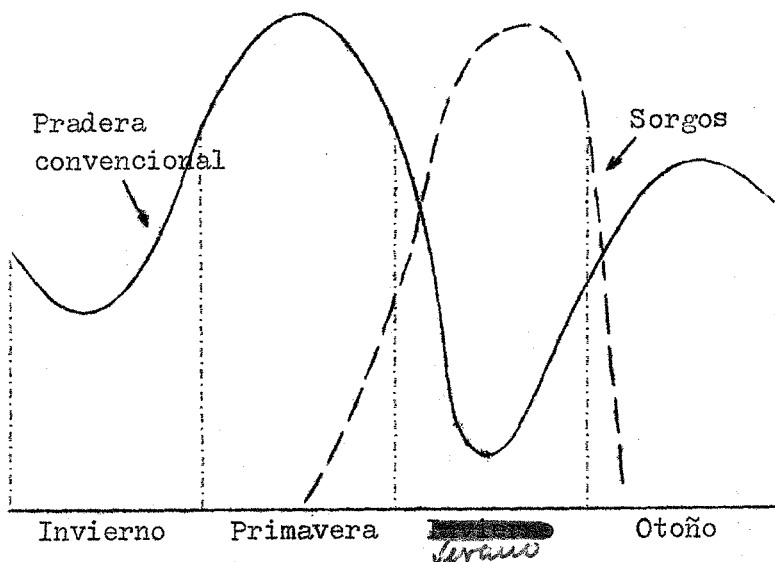


Figura 1. Producción estacional de forraje de Praderas Convencionales y Sorgos Forrajeros.

Resisten a las sequías mejor que el maíz y otras plantas forrajeras, debido a que por sus características son menos exigentes en agua. Estas características le permiten extraer el agua fuertemente retenida en el suelo, reducir la evaporación y presentar un grado bajo de marchitez y transpiración reducida. En condiciones muy secas los sorgos detienen su crecimiento, permaneciendo en estado latente y sin marchitarse, recuperándose rápidamente después de una lluvia. Sin embargo, la producción de forraje depende en última instancia de la disponibilidad de agua, como se indica en la Figura 2., donde se resumen los resultados de varios años de experimentación realizada en La Estanzuela.

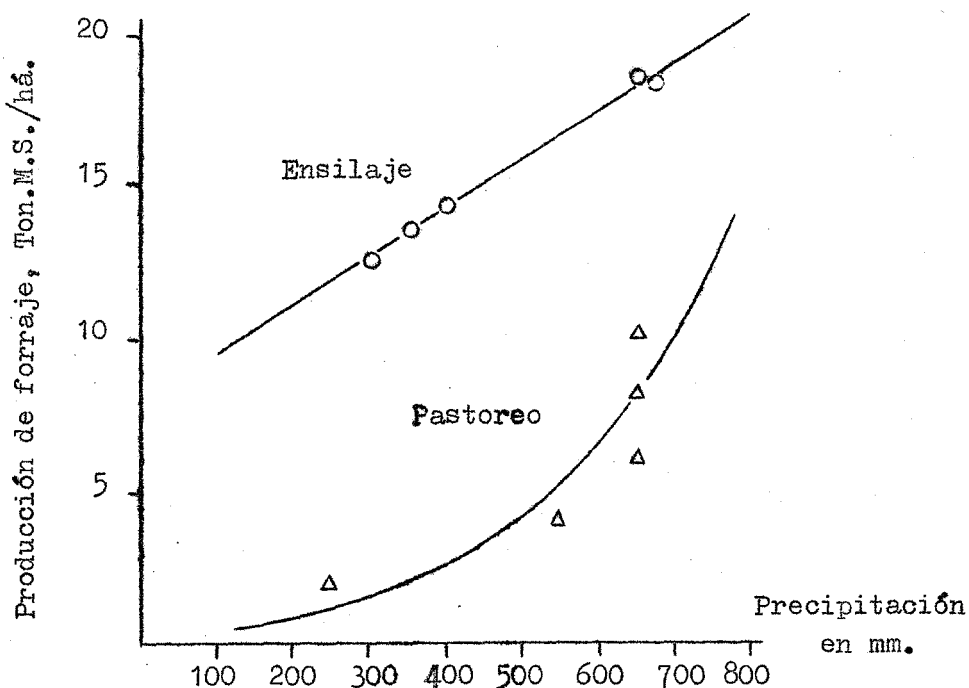


Figura 2. Relaciones observadas entre la precipitación y la producción de forraje de sorgos para pastoreo y en silaje, en suelos de pradera parda sobre Pampeano.

El abundante verde que producen los sorgos forrajeros en el verano puede aprovecharse como pastoreo directo en momentos que las praderas producen escaso forraje, como ensilaje de todo o parte del sorgo, o para cosecha del grano antes o después del pastoreo o del corte.

Otro método de producción de forraje puede ser la introducción del sorgo forrajero en el campo natural o en una pradera convencional mediante la sembradora a zapatas o con la disquera casi cerrada. Este método permite aprovechar el pico primaveral de forraje de la pradera, al evitar la arada temprana, lo cual demanda mayores gastos, mantener en el tapiz las especies presentes de alto valor forrajero, y capitalizar la acumulación de nitrógeno en el suelo efectuada por las leguminosas naturales o introducidas.

III. Preparación del Suelo

El sorgo puede producir efectos desfavorables sobre el cultivo siguiente, especialmente si se trata de un cereal. Las causas son, en general, el agotamiento de la humedad del suelo y su empobrecimiento en elementos nutritivos, sobre todo en nitrógeno. Además, los restos de las plantas que demoran en descomponerse e integrarse a la tierra, crean una estructura desfavorable para el cultivo siguiente. Este efecto desfavorable puede reducirse con una preparación adecuada del suelo, picando bien todo el material verde y agregando abonos nitrogenados de forma amoniacal, tales como sulfato de amonio y nitrato de amonio, que son retenidos por mayor tiempo en el suelo. De esta forma se acelera la descomposición del sorgo permitiendo la implantación de otro cultivo. En estas condiciones se puede sembrar un cereal que se adapte a la siembra tardía, o girasol en la primavera siguiente.

El cultivo de sorgo no debe repetirse en la misma chacra, por lo menos en un período de dos a tres años.

Como para todos los cultivos de verano, el suelo debe prepararse temprano de manera de acumular agua antes de la siembra. Para ello debe hacerse una arada profunda en otoño. En el caso que las tierras sean invadidas por malezas deberán hacerse las disqueadas necesarias. La preparación del suelo

se completa con una arada un mes antes de la siembra, seguida de las disquedadas y rastreadas necesarias para "terminar" la tierra y que dependen de cada tipo de suelo.

En el momento de la siembra, la tierra no debe tener terrones grandes, debe estar firme y con adecuada humedad. El grado de afinamiento de la tierra depende del tipo de suelo. No es recomendable desmenuzar demasiado la tierra greda, pues se pueden producir encostramientos que dificulten la emergencia de las plantas. En general, el grado de afinamiento de la tierra debe ser mayor que para el maíz, debido a que la profundidad de siembra es menor y al menor tamaño de la semilla de los sorgos.

IV. Siembra

1. Epoca de Siembra

La planta de sorgo es exigente en temperatura, requiriendo 18° a 20°C en los 10 cm. superficiales del suelo, por lo menos durante los tres días previos a la siembra. Necesita además una adecuada humedad en la capa de suelo donde se deposita la semilla. La germinación de la semilla depende, en consecuencia, de la temperatura y del agua almacenada en el suelo.

Considerando estas exigencias, el sorgo forrajero puede sembrarse -en un año normal-, a partir de la primer quincena de octubre y hasta la segunda quincena de noviembre, (Fig.3).

Con siembras más tempranas se corre el riesgo de que el suelo se encuentre aún muy frío y además la probabilidad de ocurrencia de heladas es mayor. Las semillas germinan lentamente en estas condiciones y puede fracasar la siembra. Demorando la siembra hasta diciembre se reduce el período de aprovechamiento, porque cuando caen las primeras heladas termina el ciclo de producción de los sorgos.

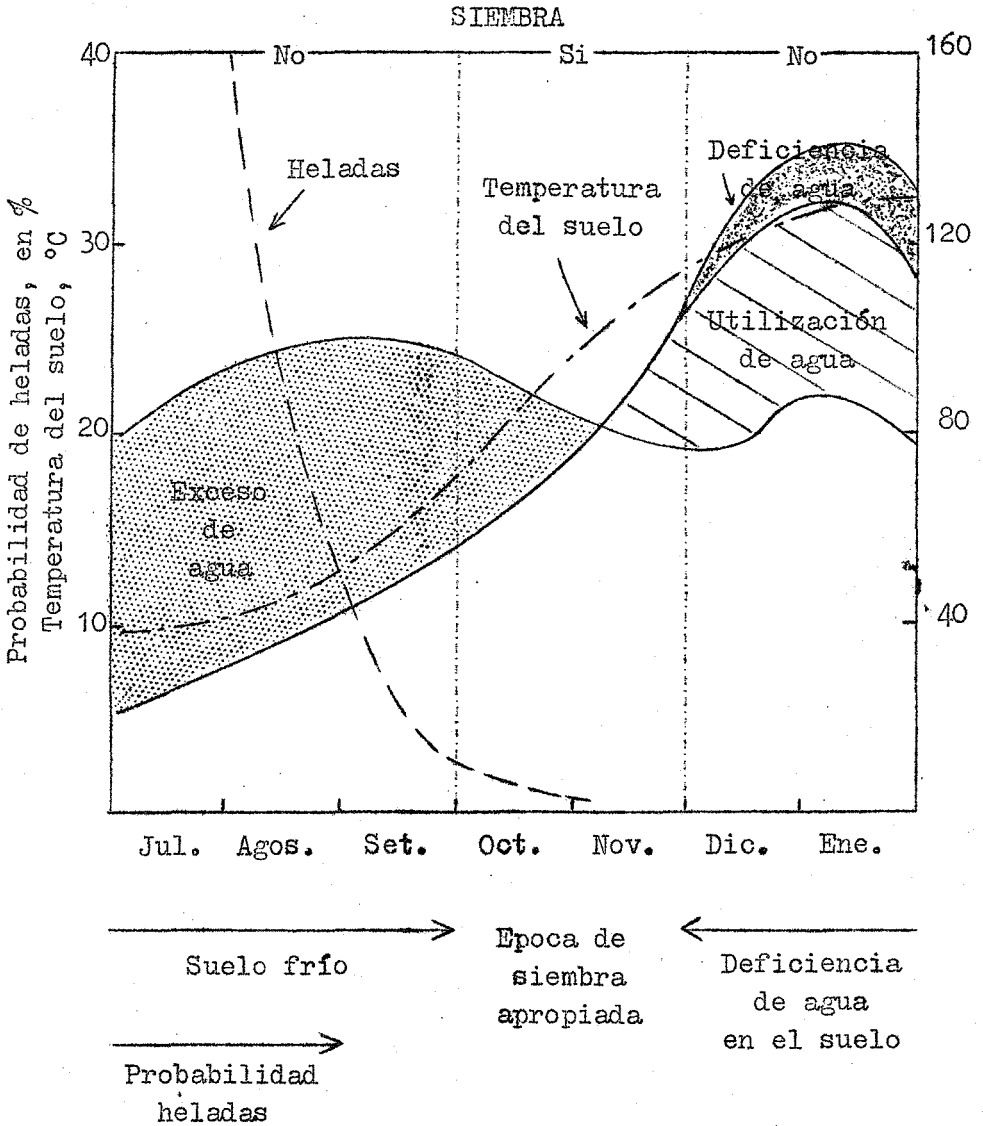


Figura 3. Epoca de siembra de sorgos.

2. Densidad y Métodos de Siembra

La densidad de siembra depende del tamaño de la semilla y del grado de macollaje de la variedad a usar, del suelo y su fertilidad, del uso que se dará al cultivo y del método de siembra.

Los factores relacionados con la densidad de siembra han sido estudiados en La Estanzuela. Se ha encontrado respuesta en producción de forraje a la mayor densidad de siembra hasta aproximadamente 30 kg/há., pero esta respuesta depende de la disponibilidad de agua en el verano. En la Figura 4 se observa la mayor respuesta al aumento de la densidad de siembra, obtenida en un verano húmedo.

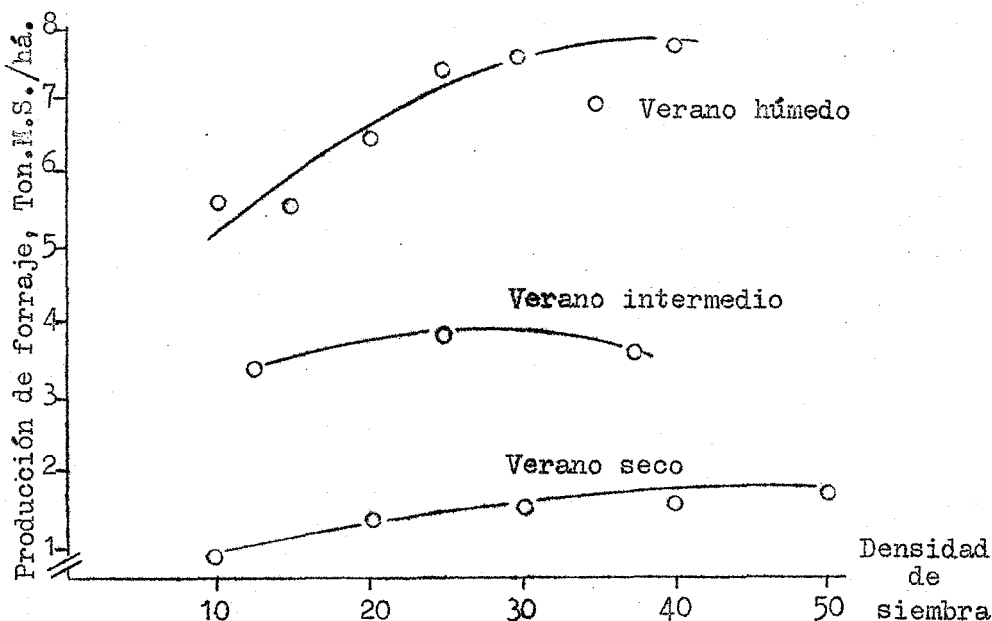


Figura 4. Relaciones entre la densidad de siembra y producción de forraje de sorgos forrajeros en tres años de diferentes condiciones de humedad disponible en el suelo en el verano, en un suelo de pradera parda sobre Pampeano.

En la Figura 5 se observa el efecto limitante de la escasez de humedad en un verano seco.

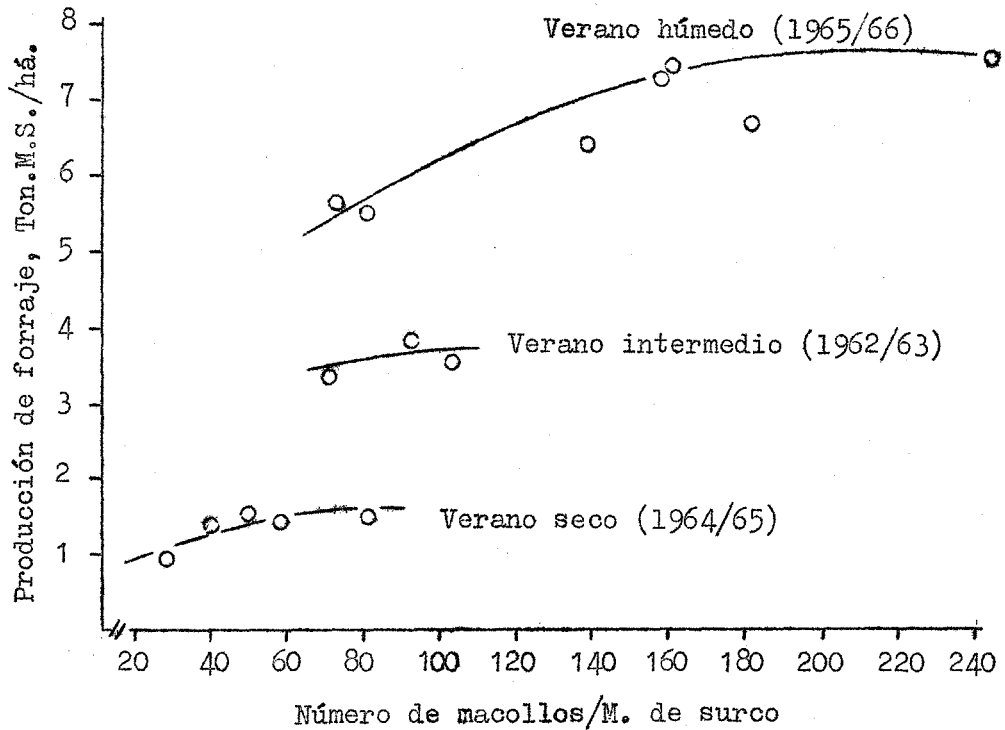


Figura 5. Relaciones entre el número de macollos y la producción de forraje de sorgos forrajeros en tres años de diferentes condiciones de humedad disponible en el verano, en un suelo de pradera parda sobre Pampeano.

Con la mayor densidad de siembra -50 kg/há.-, se obtuvo un número de macollos por unidad de superficie igual al obtenido con 10 kg/há. en el verano húmedo. Además, con 80 macollos por unidad de superficie en un verano húmedo se produce más del doble de la cantidad de forraje que en el verano intermedio y más de cuatro veces la cantidad de forraje producida en un verano seco.

De acuerdo a estos resultados, la densidad óptima de siembra varía cada año, dependiendo de la disponibilidad de agua. Los resultados obtenidos en La Estanzuela con filas separadas a 20 cm. indican que durante varios años los mayores rendimientos se obtuvieron con densidades de siembra de 20 kg/há. y 25-30 kg/há. para sorgos híbridos y sudangrás respectivamente. Estas densidades son bastante más altas a las normalmente recomendadas en otros países, 10 y 15 kg/há.

Las densidades de siembra altas explotan mejor las condiciones favorables de un año húmedo. También son convenientes en un año seco, pues permiten una distribución más uniforme del cultivo y las plantas producen tallos más finos mejorando la calidad del forraje. Por cierto que los costos son mayores, pero de esta manera se asegura el éxito del cultivo en años secos y se aprovechan las condiciones favorables de los veranos húmedos.

Es conveniente sembrar en líneas, pudiéndose utilizar sembradoras de cereales o de maíz. La profundidad de siembra debe ser de no más de 5 cm.

V. Fertilización

Los sorgos forrajeros responden al agregado de fósforo. Por ser una pradera anual de rápido crecimiento, requiere una fuente que suministre fósforo en forma soluble. Si bien no puede recomendarse aún un nivel óptimo debido a la variabilidad de las condiciones de humedad del verano, es conveniente fertilizar con 250-300 kg/há. de superfosfato o el equivalente en superfosfato triple, (113-130 kg/há.).

En las investigaciones realizadas en La Estanzuela se ha observado escasa respuesta al nitrógeno, lo cual está asociado a las limitaciones para el crecimiento en verano explicadas en las Figuras 4 y 5. Los numerosos experimentos realizados indican una respuesta de aproximadamente 15% de aumento de la producción para la aplicación de 60 kg/há./N, con respecto al testigo sin fertilizar. Esto equivale a alrededor de 10 kg. de materia seca por kg. de nitrógeno aplicado en sorgos para pastoreo y a 30 kg/há. de materia seca por kg. de nitrógeno aplicado en sorgos para ensilaje, en condiciones intermedias de humedad en el verano.

VI. Elección de la Variedad

En los últimos cinco años se han evaluado en La Estanzuela numerosas variedades e híbridos comerciales disponibles en el mercado y proporcionados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de la República Argentina. Pueden agruparse en los siguientes tipos:

a) Variedades e híbridos de sudangrás, que presentan como características principales, tallos finos, alto grado de macollaje, adecuada recuperación y rebrote después del pastoreo y resistencia al pisoteo.

b) Híbridos tipo sudan (originados por el cruzamiento de una línea de sudangrás como fuente de polen con sorgo granífero macho estéril). Presentan como el grupo anterior, características adecuadas para pastoreo, pero son mejor adaptados para ensilar.

c) Híbridos doble propósito (granífero-forrajero), de altos rendimientos en grano y alta producción de forraje.

d) Variedades e híbridos de tipo azucarado, especialmente aptos para silo, de gran rendimiento en forraje verde, de tallos jugosos y dulces.

Los ensayos de evaluación realizados se manejaron con

dos criterios de corte:

1. Evaluación para silo, cortando el forraje al estado de grano duro.

2. Evaluación simulando pastoreo directo, con cortes del forraje a 50-60 cm. y dejando un rastrojo de 15 cm.

Manejo para ensilaje

En el verano 1968-69 se realizó un experimento incluyendo ocho variedades en tres localidades, no existiendo interacción entre variedades y suelos, (Fig.6).

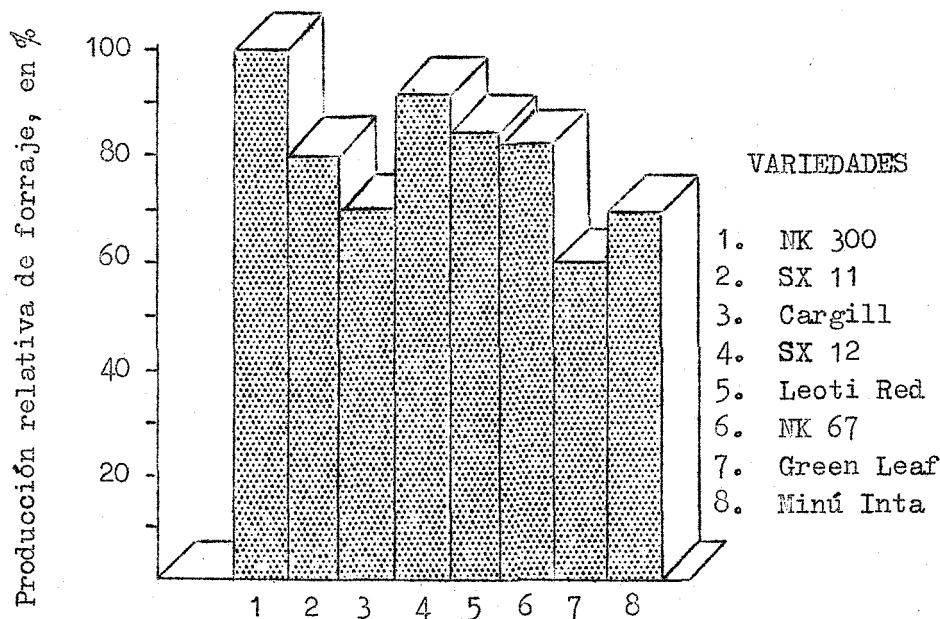


Figura 6. Producción relativa de forraje de ocho variedades de sorgos en el año 1968/69, en promedio de tres experimentos sobre suelos de praderas parda y negra sobre Pampeano y de pradera negra sobre Fray Bentos.

Bajo esta forma de manejo se evaluaron ocho variedades durante tres años consecutivos y tampoco existió interacción entre variedades y años. La variedad Green Leaf dió la menor producción, confirmando que los sudangrases no son recomendables para su empleo como ensilaje.

Estos resultados indican que el empleo de las mejores variedades e híbridos evaluados hasta el momento permite obtener altos rendimientos de forraje en los suelos de praderas pardas y negras más comunes de la zona agrícola del sur-oeste del país y que su comportamiento es estable a través de diferentes años.

De acuerdo a los resultados obtenidos en La Estanzuela, el momento óptimo para efectuar el corte para ensilaje es al estado de grano lechoso, en el cual se obtiene el mayor rendimiento y además un producto de mejor calidad que con el corte en otros estados vegetativos.

Manejo para pastoreo (simulado)

En la Figura 7 se indican los resultados de la evaluación de diez variedades bajo manejo para pastoreo, destacándose los híbridos tipo sudan.

En cuanto al "sorgo negro", que muestra el menor rendimiento, sólo produjo dos años (como es perenne debió producir más), tiene baja calidad de forraje, elevado contenido de ácido cianhídrico, puede hidratarse naturalmente como el sorgo de alepo, y por sus rizomas puede ser un invasor agresivo de difícil erradicación.

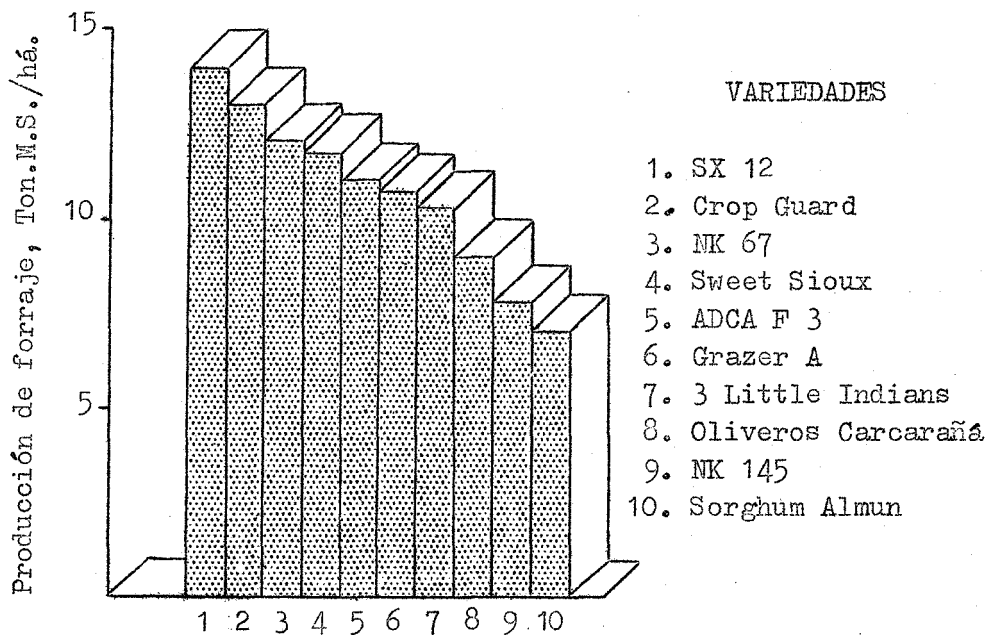


Figura 7. Producción de forraje de diez variedades de sorgos para pastoreo en total de 2 a 4 cortes en el año 1967/68, en un suelo de pradera parda sobre Pampeano.

Manejo para pastoreo y ensilaje

En el año 1970-71 se realizó un experimento para evaluar el comportamiento de doce variedades de sorgos forrajeros bajo condiciones de manejo para pastoreo y ensilaje. En la Figura 8 se observa la clara interacción entre variedades y manejo, que indica que para formas de utilización específicas, también deben emplearse variedades e híbridos apropiados.

La mayor producción de forraje para silo corresponde a las variedades azucarada y al sorgo híbrido de doble propósito (granífero-forrajero) NK 300. En orden decreciente siguen a estas variedades los híbridos tipo sudan, y finalmente las variedades de sudangrás.

Los rendimientos más bajos de forraje para pastoreo corresponden a las variedades azucaradas. Se destaca la producción de Green Leaf y NK 300, que además sobresalió por su producción para grano en otros ensayos realizados en La Estanzuela.

VARIEDADES

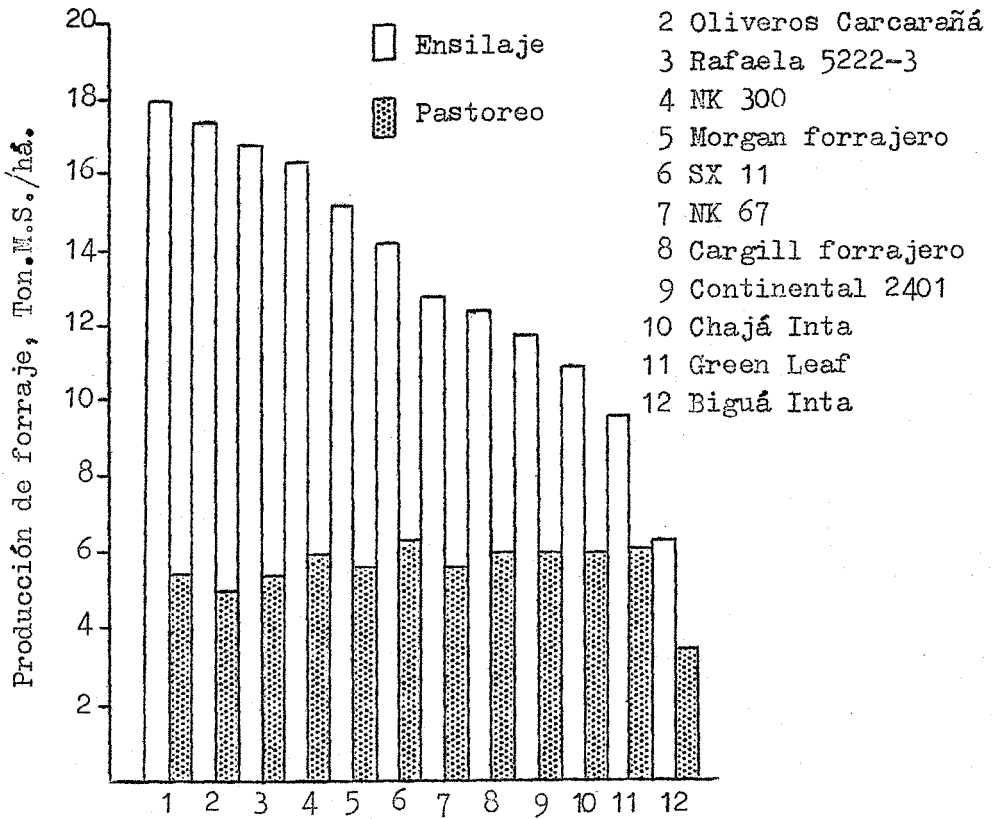


Figura 8. Producción de forraje de doce variedades de sorgos con manejos para pastoreo y en silaje en el año 1970/71, en La Estanzuela.

VII. Pastoreo y Toxicidad

1. Pastoreo Directo

La producción estacional de los sorgos forrajeros a través de los cortes o pastoreos frecuentes se concentra en los meses de enero, febrero y marzo, coincidiendo con el período crítico de disponibilidad de forraje del verano. El pastoreo directo, además de oportuno, es la forma de utilización que requiere menor inversión.

El pastoreo puede iniciarse cuando las plantas alcanzan 50-70 cm. de altura. En general y como promedio para todas las variedades, esto significa comenzar el pastoreo 45 días después de la siembra lo que permite que se recuperen a esta misma altura en aproximadamente 20 días luego del pastoreo.

Para obtener un mejor aprovechamiento de los sorgos la carga animal debe ser alta para controlar la "levantada" que ocurre en la encañazón.

Es ventajoso el pastoreo rotativo permitiendo la recuperación de las primeras franjas mientras se pastorean las últimas y viceversa. Se evita también el encañado empleando intervalos de pastoreo y carga animal adecuados. Es conveniente complementar este sistema de utilización con siembras escalonadas en el tiempo.

En la Estanzuela se estudiaron durante dos años los efectos de distintas frecuencias e intensidades de corte simulando diferentes condiciones de pastoreo no encontrándose diferencias importantes en los rendimientos obtenidos.

2. Toxicidad

Los sorgos forrajeros contienen un glucósido, la diurrina, precursor del ácido cianhídrico. Este agente tóxico puede llegar a envenenar a los rumiantes si no se toman las debidas precauciones.

Los mayores contenidos de este agente tóxico se manifiestan cuanto más joven y menor es la altura de la planta, con la mayor intensidad de luz, cuando hay detención del crecimiento por sequías o heladas, o con el agregado de altas cantidades de nitrógeno al suelo. Además influye la variedad (por ejemplo los sudangrasses contienen menos diurrina que los híbridos), el estado del animal y la dieta previa.

Las medidas preventivas son:

- No pastorear hasta que el sorgo alcance 50-70 cm. de altura según la variedad, evitando el pastoreo de plantas jóvenes.
- Para evitar la toxicidad del rebrote, no conviene bajar la altura del rastrojo a menos de 15 cm.
- Dejar envejecer los rebrotes posteriores a pastoreos o cortes intensos.
- Retirar los animales por algunos días cuando, por una lluvia luego de un período seco, el sorgo rebrota rápidamente.

- Realizar una fertilización adecuadamente balanceada.

Como conclusión, y para nuestras condiciones en que no se emplean altos niveles de fertilización nitrogenada, si se emplean las precauciones señaladas, el tenor de ácido cianhídrico no constituye una barrera para el empleo de los sorgos forrajeros para pastoreo.

