

PROCEDENCIA.....
NUM. DE CATALOGACION.....
PRECIO.....

PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE SIETE
VARIETADES DE SORGOS FORRAJEROS PARA LA REGION
DE PALLA-FARRAS, COAHUILA.

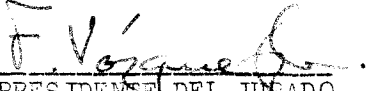
Por

RAUL MARINERO MORENO.

Tesis

Que se somete a la consideración del H. Jurado
Examinador como requisito parcial para obtener -
el Título de Ingeniero Agrónomo.

Aprobada


EL PRESIDENTE DEL JURADO.


EL DIRECTOR DE LA ESCUELA.

UNIVERSIDAD DE COAHUILA.
ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA " ANTONIO NARRO"
Buenavista, Coah., Enero de 1958.

BIOGRAFIA.

El autor nació en Paso del Macho, Veracruz, el día 8 de noviembre de 1935, siendo sus padres el Sr. Manuel Marinero Medorio y la Sra. Juana Moreno de Marinero.

Realizó los estudios de instrucción primaria, hasta el cuarto año, en la Escuela "Justo Sierra", de Loma Bonita, Oax, pasando después a la Escuela Práctica de Agricultura "Miguel Angel de Quevedo" en La Huerta, Mich. donde terminó su instrucción primaria y siguiendo sus estudios de primero y segundo de secundaria en la misma Institución de 1949 a 1952. Posteriormente pasó a la Escuela Práctica de Agricultura "Roque" Gto., donde en 1953 terminó sus estudios secundarios.

Ingresó a la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro" en febrero de 1954 para realizar los estudios correspondientes a la carrera de Ingeniero Agrónomo, recibiendo su Certificado de Pasante el 19 de diciembre de 1958.

AGRADECIMIENTO.

El autor agradece al Ing. Fernando Vázquez Cedillo, la orientación técnica que tan gentilmente me brindó, permitiéndome con ello, llevar a feliz término este trabajo, así como al Ing. Baldomero Córdoba y al Dr.-Roberto Rodríguez Dávila, por la ayuda que me prestaron para la formulación de esta tesis.

DEDICATORIA.

Con todo cariño

A mis Padres.

A mis Hermanos.

A mis Maestros.

A mi Escuela.

A mi Novia.

CONTENIDO DE TABLAS.

	Pág.
Tabla # 1.- Índice de adaptación de los mejores tipos de sorgo, de las principales variedades o grupos paraforrajes en diversas regiones de México. - - - -	9
Tabla # 2.- Análisis de laboratorio de dos muestras de tierra del Rancho San Martín, Municipio de Ferras.-	12
Tabla # 3.- Principales características, en por ciento, de las semillas de sorgo utilizadas en el experimento. - - - - -	13
Tabla # 4.- Distribución que se hizo en el terreno de las variedades de sorgo para forraje. - - - - -	15
Tabla # 5.- Fechas de siembra, nacimiento, días a floración, días al corte, altura de las 7 variedades de sorgo para forraje. - - - - -	17
Tabla # 6.- Rendimiento de 7 variedades de sorgos forraje ros en kilogramos por hectárea. Totales y promedios. Paila-Ferras, Coah. 1958. - - - - -	19
Tabla # 7.- Diferencia mínima significativa al 1% y 5% de 7 variedades de sorgos para forraje establecidas en Paila-Ferras. - - - - -	20
Tabla # 8.- Análisis químico de la materia seca de las 7 variedades de sorgos forrajeros. - - - - -	20

INDICE.

	Pág.
BIOGRAFIA - - - - -	i
AGRADECIMIENTO - - - - -	ii
DEDICATORIA - - - - -	iii
CONTENIDO DE TABLAS - - - - -	iv
INTRODUCCION - - - - -	1
REVISION DE LITERATURA - - - - -	3
Descripción General - - - - -	3
Clasificación - - - - -	5
Ideas Generales y Utilización - - - - -	6
Experimentos Realizados - - - - -	7
MATERIALES Y METODOS - - - - -	11
Descripción de la Región - - - - -	11
Materiales - - - - -	13
Descripción de Algunas Variedades - - - - -	14
Método - - - - -	15
RESULTADOS: - - - - -	17
RESUMEN - - - - -	21
DISCUSION - - - - -	22
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES - - - - -	23
LITERATURA CITADA - - - - -	24

INTRODUCCION.

Los sorgos forrajeros se cultivan principalmente en regiones de lluvia escasa o mal distribuída durante el año. Su valor comparado, con otros cultivos, estriba en la mayor seguridad de producir cosechas en estaciones secas y que no están sujetos, como otros cultivos, al ataque de enfermedades e insectos. Suministran forraje para el ganado y constituyen uno de los principales medios para la conservación del suelo y su mejoramiento. Los forrajes de alta calidad productiva proporcionan la mejor y más barata fuente de alimentación para el ganado. La resistencia del sorgo presenta a la sequía se debe en parte a su amplio y bien desarrollado sistema radicular, y en parte, quizá, a la particular construcción anatómica de esta planta. Además, los sorgos benefician al suelo donde crecen, ya que sus raíces son una fuente de materia orgánica; y asimismo protegen la superficie del suelo contra la acción destructora de las lluvias, lo cual constituye un problema muy serio en la agricultura de México.

Puede esperarse que los sorgos crezcan favorablemente en la mayor parte de México a elevaciones menores de 1900 metros. Se adaptan a regiones secas donde el maíz es un cultivo incierto, pero responde bien a un mayor abastecimiento de humedad mediante lluvia o riego. La temperatura tiene mayor influencia que la humedad en el desarrollo de la planta.

Los más importantes factores que determinan la adaptación del sorgo son: humedad, temperatura, altitud, insectos y suelos.

Los sorgos son sumamente valiosos para áreas semiáridas de temporal, pues no requieren mucha lluvia y rinden mejor que otros cultivos en-

tales condiciones. Pueden resistir el marchitamiento y detener su crecimiento durante períodos largos de sequía para reanudarlo tan pronto como llueva lo suficiente para humedecer el suelo. Gracias a esta característica, cuando el tallo principal ha muerto por exceso de sequía, algunas veces los hijos dan una cosecha al reanudar su crecimiento.

Ante las perspectivas de incrementar la ganadería en la nueva región agrícola de Paila, se ha considerado necesario la introducción de nuevos cultivos forrajeros que resistan a la sequía en mejor forma que el maíz y algunos pastos nativos.

Teniendo en cuenta las condiciones de sequía que privan en la región centro y norte del estado, y tomando en consideración el valor de los pastos para la ganadería y su importancia en las rotaciones para mantener el equilibrio agrícola de los suelos, se proyectó el presente trabajo, en el cual se probaron siete variedades de sorgos forrajeros, con el objeto de determinar la capacidad de adaptación y rendimiento, en las condiciones que prevalecen en la mencionada región de Paila-Farras, Coahuila.

REVISIÓN DE LITERATURA.

Descripción General.

El sorgo es una planta que pertenece a la división de las Fanerógamas, subdivisión de las Angiospermas, clase de las monocotiledoneas, orden de las Glumifloras, familia de las Gramíneas, subfamilia de las Panicoideas, tribu de las Andropogoneas (Gilg y Shurhoff, 1842; Hutchinson, 1944), y su nombre científico es Sorghum vulgare Pers. o Andropogon sorghum (L) Brot.

Las raíces maduras del sorgo son adventicias y fibrosas y desarrollan numerosas laterales. La profusa ramificación y amplia distribución del sistema radicular es una de las razones por las cuales el sorgo es tan resistente a la sequía. Los tallos son cilíndricos, erectos, sólidos y pueden crecer a una altura de 0.60 m a 4.50 m. Las hojas aparecen alternadamente sobre el tallo y las vainas foliares son largas. Todas las variedades varían en el tamaño de sus hojas, pero todas ellas las poseen algo más pequeñas que las del maíz. La inflorescencia del sorgo es un panículo, el cual es compacto o semicompacto en algunas variedades como los milos, etc., y abierta como en los sorgos escoberos y algunos forrajeros. Las espiguillas son de dos clases, sésiles y pediceladas, siendo las últimas, por lo general, estaminadas. Cada espiguilla sésil contiene un ovario, el cual después de la fecundación se desarrolla para formar una semilla. La semilla es pequeña en comparación con la del maíz, gruesa, oval, comprimida, desnuda y presenta varios colores como blanco, rojo, amarillo o café. El grano de los sorgos forrajeros contiene cantidades considerables de tanino, su coloración café rojiza se debe al pigmento

to llamado antocianina.

Esta planta se cultiva en muchas regiones del mundo, particularmente en el sur de Africa, India, China y los Estados Unidos.

Se conocen más de 400 variedades, pero sólo unas 50 son de importancia comercial. Estas variedades, incluyendo al pasto Sudán (Sorghum vulgare var. sudanensis Hitch) se cruzan fácilmente produciendo descendencia fértil.

El sorgo generalmente se autofecunda; sin embargo, no existe ningún obstáculo para la fecundación cruzada, de tal manera que cuando dos variedades diferentes se encuentran en parcelas contiguas puede estimarse el cruzamiento en un 5 por ciento (Karper y Quinby, 1947). El polen germina inmediatamente después de dehiscencia y retiene su viabilidad por menos de una hora.

Todas las variedades de S. vulgare son anuales y pueden dividirse en cuatro grupos principales de acuerdo con el fin para el cual son cultivados; a saber:

1. Sorgos para grano. Se caracterizan por su gran producción de grano, baja altura y la poca o mediana jugosidad de sus tallos. El contenido de azúcar es también medio bajo.

- 2.- Sorgos forrajeros. Son de mayor altura que los primeros y su jugosidad es alta así como su contenido de azúcar, siendo su mayor utilización para ensilaje o como forraje verde.

3. Sorgos para escoba. Son relativamente altos y su jugosidad y contenido de azúcar son bajos; se utilizan para la fabricación de escobas.

4. Sorgos zacates, usados para pastura y forraje verde o heno.

Clasificación de los Sorgos

De escoba.	Típica o alta Enana.	! Caracterizados por tener ta - ! llos no ramificados y largas - ! panojas que se utilizan para - ! la fabricación de escobas y - ! cepillos.
Sacarinos!	Sumac o panoja compac - ta. Variedades inter - medias.	! Jugo sacarino o dulce. Grano ! ligeramente descubierto por - ! la abertura de las glumas. Fo - ! co amacolladoras y cañas ge - ! neralmente no ramificadas.
	Amber, con panojas - de largos pendúncu -- los.	! Glumas morenas o negras. Se - ! utilizan para fabricar azú - ! car o mieles y también como - ! plantas forrajeras.
	Kaffir rojo	! Espigas o panojas erguidas -
	" blanco	! y largas. Semillas arredonda -
	" "	! das. La última variedad pro -
	Con glumas negras -	! duce granos de mayor tamaño.
	Milo blanco o milo --	! Cañas jugosas, pero menos -
	maíz o milo africano - grande.	! dulce que la del grupo ante - ! rior.
		! Se utilizan como plantas - ! forrajeras y productoras de - ! grano.
Dourrah.	Maíz de Jerusalén --	! Espigas o panojas compactas
	Dourrah morono.	! y arredondeadas. Semillas --
	Maíz de Egipto.	! aplastadas. Las panojas se do -
	Milo amarillo.	! blan generalmente antes de ma - ! durar la semilla. Se utili -- ! zan como forraje y como pro - ! ductoras de grano.

Ideas Generales y Utilización.

Las observaciones en el campo han demostrado que cuando el sorgo pa forraje se corta tierno ocasiona graves daños al ganado, debido a que los sorgos contienen en mayor o menor grado el veneno conocido como prúsico o cianhídrico; también se supone que ocurre formación de esa substancia venenosa cuando ha faltado humedad y la planta ha sufrido sequía intensa antes de la madurez o también cuando sufre el efecto de las heladas.

Algunos hechos que conciernen al ácido prúsico son:

1. El contenido de ácido prúsico es menor a medida que la planta madura.
2. Las plantas pequeñas, retoños, ramificaciones tiernas y hojas nuevas contienen mucho ácido.
3. Las plantas con semilla madura, si han tenido un crecimiento normal y con pocos retoños, raramente son peligrosas.
4. El forraje bien curado y el ensilado son perfectamente inofensivos.
5. Uno por ciento de maltosa o dextrosa añadido al sorgo puede prevenir la liberación del ácido y evitar envenenamientos. El contenido apropiado de humedad del forraje para ensilado es alrededor de 65 a 73 por ciento, y es muy importante apretarlo bien para excluir todo el aire que es posible en el silo. De esta manera se previene la formación de hongos y la descomposición; y especialmente importante en los silos de hacho o de trinchera. El ensilado bien preservado conserva mayor cantidad de nutrientes y vitaminas que el forraje seco y es generalmente más apetible.

En los Estados Unidos, donde se han llevado a cabo numerosos experimentos con sorgo, se ha llegado a la conclusión de que produce mejor en áreas con un período de cinco meses libre de heladas y con una temperatura media, en julio, de 24° C o más (Martín et al., 1936). En las regiones con bajas temperaturas y cortos períodos de crecimiento libre de heladas, sólo se hace el cultivo para obtener forraje. Generalmente las siembras tempranas de sorgo tienen un ciclo vegetativo más largo debido a que el tiempo frío de principios de la estación retarda su crecimiento y desarrollo.

La importancia del sorgo consiste en que se lo cultiva principalmente en regiones de lluvia escasa o mal distribuida durante el año. Su valor comparado con otros cultivos estriba en la mayor seguridad de producir cosechas en estaciones secas y en que no está tan sujeto al ataque de enfermedades e insectos, como otras gramíneas cultivadas.

Experimentos Realizados.

En la región de Bavícora, Chihuahua, se hizo una prueba preliminar de comparación de doce variedades de sorgo (Maltos Romo, 1956), las cuales fueron las siguientes: Combine Hegari, Early Hegari, Combine sagraintreated, Redbine 66, Redbine 60, Combine Martin, Combine 7078, Combine Plaisman, Combine Kafir 60, Regular Hegari, Sumac 6550 y Sorgo Atlas.

De estas variedades las siguientes se consideraron como forrajeras, según los resultados obtenidos: Combine sagraintreated, Combine Kafir 60, Sumac 6550 y Sorgo Atlas, siendo los restantes para grano.

Los resultados fueron halagadores, pues respecto a las variedades de forraje, la Sumac 6550 tuvo un promedio de 39.5 toneladas por hectárea, siguiéndola el sorgo Atlas con 32.8 y la Combine sagrain con 29.6 .

En el año de 1958 se probaron cinco variedades de sorgo forrajero en el po Experimental de Cotaxtla Ver., siendo los resultados los siguientes.(1):

Ensayo de rendimiento de 5 variedades de sorgo para producción de forraje po Experimental de Cotaxtla, Ver. Fecha de siembra 7 de septiembre de 1957.

Variedad.	Rendimiento Forraje verde* Ton/ha.	Altura planta m.
cy.	43.5	2.72
ac.	27.7	2.15
cy.	27.1	2.07
ari alto.	21.6	2.30
is.	19.2	1.68
.S. 5 %	9.1	

* Con 80% de humedad. Se refiere al corte de la planta entera cuando el no se encuentra en estado de masa.

D.M.S. = Diferencia mínima significativa.

Como se podrá ver en este cuadro la variedad que dió mejor resulta fué la Honey, y se recomienda para cualquier siembra efectuada durante el período comprendido entre el principio de agosto y los primeros días de octubre.

Tabla 1. Sorgos forrajeros recomendados para México

	Sum- ac	Hon ey.	Sour less.	At las.	Hera ri	Hera ri	Ran cher
					Alto	Fre coz.	
DESCRIPCION	Días hasta la cosecha.						
DE	82	102	90	85	86	75	78
REGIONES.	Altura de la planta. Metros.						
	2.20	3.10	2.20	2.24	2.80	2.00	1.50
Región de temporal- arriba de 1,800 m.- (No se recomiendan sorgos a una altura de más de 1850 m).-						2**	1
Región de temporal: 1650-1800 m. de ele- vación.	2		3			1	
Región de temporal 1400-1650 m.	1	2	3				
Región de temporal 1000-1400 m.	1	3	2	4			
Región de temporal abajo de 1000 m.	4		3		2	1	
Región de temporal abajo de 1400 m.	4	1		2	3		
Trópicos. Estación - lluviosa. Siembra de mayo.	1	3	4	2			
Trópicos. Estación- seca. Siembra de agosto.	4		3		2		1
Elevaciones menor - de 1800 m.(Para pas- toreo o cortes en - verde) ** .							

(1). Los datos de madurez y altura de la planta fueron obtenidos en

experimentos bajo riego en Cd. Obregón, Sonora; siembra de julio.

* El número indica orden de preferencia. Por ejemplo, el número "2" indica segunda preferencia.

** Para mayores datos sobre zacate Sudán, véase el Boletín de Extensión Zacate Sudán, excelente fuente de forraje.

Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro"

MATERIALES Y METODOS.

Descripción de la Región de Paila.

La región agrícola de Paila-Farras, se encuentra situada en la parte s central del estado de Coahuila, en una zona correspondiente a la porción r este del municipio de Farras, entre los siguientes paralelos y meridianos: d los 25° 39' a 25° 54' latitud Norte y 2° 48' a 3° 12' longitud Oeste del Mer iano de México, Constituye una extensión casi plana que abarca aproximadame e una superficie de 52,500 hectáreas, de las cuales alrededor de 25,000 son le cultivo o susceptibles de cultivo.

El desierto de Paila está orientado, en su mayor longitud, de oriente oniente, y esta limitado por las sierras de las Bayas, Mahoma, La Funta, Cu lla de García, La Palma y Paila. Los vientos dominantes son los del este, a es con velocidades de 50 a 60 kilómetros por hora.

El clima de la región es caliente y seco y el régimen de las lluvias e escaso e irregular, a través de todo el año.

Las texturas predominantes de los suelos de la región son areno-arcill as, con subsuelo profundo. Carecen de materia orgánica.

Las principales vías de comunicación con que cuenta la región agrícola Paila son las siguientes: La carretera de Matamoros a Mazatlán y el ferrocarr il de Monterrey a Torreón, que atraviesa a la región de poniente a oriente, sie las estaciones más inmediatas las de Tizoc, Madero, Cacama, Pomona y Talía. l distancia por carretera es de 140 kilómetros a Saltillo.

Los primeros lotes se sometieron a cultivo apenas hace 8 años (1950) y lucén principalmente algodón, cultivándose también trigo, maíz, frijol, alf e mortalizas, tomate, chile, repollo, etc.

El suelo de la región algodонера de Faila es pobre en materias minerales y en materia orgánica. Esto se comprobó cuando menos por lo que se refiere al Rancho San Martín, con un análisis de las muestras de tierra de dicho rancho(2), cuyos resultados se presentan en la tabla #2. Conforme con estos datos puede observarse que el suelo es pobre en materia orgánica y fósforo aprovechable y rico en potasio.

Tabla # 2. Análisis de laboratorio de dos muestras de tierra del Rancho San Martín, Municipio de Parras.

Materiales.	Muestra núm. 1:	Dictamen.	Muestra núm.2:	Dictamen.
Análisis químico.				
Nitrógeno, ks/ha.	660	Muy bajo	660	Muy bajo
P. aprovechable ks/ha	58	Bajo	18	Muy bajo
K. intercambiable ks/ha	750	Suficiente	814	Suficiente
Materia orgánica por ciento	1.1	Muy bajo	1.0	Muy bajo
pH	8.7	Muy alcalino	8.9	Muy alcalino
Sales solubles	Libre		Libre	
Carbonatos %	41.0	Muy alto	42.5	Muy alto
Análisis mecánico.	Porcentajes.			
Arena	74.0		94.0	
Limo	16.0		4.0	
Arcilla	10.0		2.0	
Textura	Migajón arenoso.		Arena	

Dictaminó: Ing. Rodríguez y Sánchez. Buenavista, Coah., abr. 1954

Muestras libres de sales solubles. El análisis mecánico demostró alto porcentaje de arena; 94 por ciento, en la muestra número 2, siendo de 74 por ciento en la muestra número 1.

Materiales.

Para el desarrollo del presente trabajo se usó semilla de 7 variedades de sorgo para forraje, proporcionadas por la Compañía Asgrow, de Texas, E.U.A, y fueron las siguientes:

1. Honey.
2. Orange.
3. Híbrido Beefbuilder.
4. Atlas.
5. Orange Sourless.
6. Sumac Red Hull.
7. Híbrido Silo King.

En la tabla # 3 se indican algunas características de las semillas utilizadas.

Tabla # 3. Principales características, en por ciento de las semillas de sorgos utilizadas en el Experimento.

Variedad.	Germi- ción. %	Pureza %	Materia inerte %	Otras semillas %	Semillas de malas hierbas %	Sem de bas nos
1. Honey,	80	99	1.00	0.00	0.00	0
2. Orange.	78					
3. H. Beefbuilder.	70	99	1.00	0.00	0.00	0
4. Atlas.	85	98	0.85	1.15	0.00	0
5. Orange Sourless.	85	98	0.60	1.40	0.00	0
6. Sumac Red Hull.	71					
7. H. Silo King.	85	99	0.95	0.05	0.00	0

Descripción de Algunas de las Variedades.

Honey. Esta variedad es popular, tanto por su forraje como por su jarabe. Es tardía y es una de las variedades más productivas cuando la estación de crecimiento es suficientemente larga. Tiene tallos muy altos y gruesos, jugosos y muy dulces. Las panojas son grandes, abiertas. Las semillas están cubiertas por glumas de color rojo vivo persistentes después del trillado. La producción de semillas es más bien baja.

Atlas. Procede de una cruce entre Sourless y Black hull Kafir. Es alta y tardía, tiene tallos fuertes y resistentes al acame. Las semillas son blancas y muy parecidas a las de los Kafirs y pueden usarse en la alimentación. Aunque tardía, Atlas es muy resistente a la sequía; se mantiene verde por largos períodos de escasa precipitación, reanudando su crecimiento cuando llueve.

Sumac. Comúnmente conocido como Red. top, es la variedad forrajera más usada. La planta es corta, la panoja compacta y la semilla muy pequeña, de color café rojizo obscuro, fácil de trillar y de madurez media. Sumac es más corto que otros tipos para forraje, con un promedio de dos metros de altura en condiciones normales. Se acama menos y se maneja más fácilmente que las variedades más altas. Tiene abundante follaje y su rendimiento es satisfactorio en la mayor parte de las condiciones.

Sourless. Es popular en condiciones de precipitación limitada. Es más precoz y de menor altura que otros tipos de forraje. Sus semillas son de color dorado. La producción de semilla es bastante buena.

Métodos.

Este trabajo fué establecido en la Región de Paila Municipio de Parí el terreno escogido se dividió en lotes siguiendo el diseño de block al s con 4 repeticiones para cada variedad. Las parcelas totales fuerón de 12 tros de largo por 8.40 metros de ancho; dando un total por parcela de 100 metros cuadrados. La separación entre surcos fué de 70 cms. La parcela ú 3 surcos de 12 metros más 4 metros de otro surco; dando una superficie de 28 metros cuadrados y las repeticiones se espaciaron a 1.50 ms. La siembra hizo el día 21 de abril de 1958 empleando una densidad de 15 kilogramos por hectárea, con 80% de germinación que viene dando 12 kilos por hectárea que la densidad real utilizada.

Tabla # 4. Distribución que se hizo en el terreno de las variedades de sorgo para forraje.

No. de orden.	Hileras.			
	A	B	C	D
1	2	3	5	7
2	7	6	1	6
3	3	2	4	1
4	5	4	7	3
5	6	5	6	4
6	4	1	3	2
7	1	7	2	5

Número correspondiente a las variedades en este experimento.

- | No. | Variedad. |
|-----|----------------------|
| 1. | Híbrido Silo King. |
| 2. | Híbrido Beefbuilder. |
| 3. | Atlas. |
| 4. | Orange. |
| 5. | Orange Sourless. |
| 6. | Sumac Red Hull. |
| 7. | Honey. |

Labores Culturales., Se hizo la preparación que requiere un terreno Barbecho con tractor de discos, labores de rastreo, cruza, nivelación y bordeo, hasta dejar las tierras listas para el amiego y cuando la tierra está a punto, sigue el arropo en húmedo por medio de rastras descentradas. Se hace la aclaración que el cultivo anterior fué de algodón, por tal motivo se procedió a fertilizar el terreno con productos Peeble de Armour . . (13-39-0) a razón de 120 kilos por hectárea. La aplicación del fertilizante se realizó al voleo, dando un paso de rastra para enterrarlo. Los trabajos anteriores se efectuaron de ese modo porque en dicho terreno se iba a cultivar algodón.

Para efectuar la siembra se abrieron los surcos con arado de tracción animal igual a los usados para la siembra de maíz. Dicha labor se realizó a mano, tapándose con arado.

El cultivo se regó con intervalos aproximados de 20 días, proporcionando tres riegos,. Durante su ciclo vegetativo no cayó lluvia alguna.

El sorgo se vió afectado ligeramente por el pulgón (Aphis gossypii) pero como su ataque fué leve no hubo necesidad de hacer aplicación de insecticidas lo cual elevaría el costo del cultivo.

La cosecha se efectuó a mano el 11 de julio para los sorgos precoces y el 22 del mismo para los tardíos, cortándose la parcela útil con hoz y etiquetando los atados, procediéndose en seguida a pesar el forraje.

RESULTADOS.

Según los datos obtenidos de las siete variedades que se probaron bo tres variedades que se mostraron más tardías como la Orange, Honey y Beefbuilder; las restantes fueron más tempranas. La semilla tardó en su crecimiento seis días y fué más o menos uniforme.

Tabla # 5. Fechas de siembra, nacimiento, días de la floración, ó al corte, altura, observadas en el presente lote experimental.

No. de Orden,	Variedad.	Fecha de Siembra.	Días a			Altura de planta en
			Naci miento.	Floración 50%	ler Corte.	
1.	H. Silo King.	V-16-58	6	81	81	1.9
2.	H. Beefbuilder	"	6	92	92	2.1
3.	Atlas	"	6	81	81	1.8
4.	Orange	"	6	90	92	2.1
5.	Orange Sourless	"	6	81	81	1.9
6.	Sumac Red Hull	"	6	80	81	1.8
7.	Honey	"	6	92	92	2.1

De las variedades probadas solamente tres pasaron de 34 toneladas rendimiento experimental por hectárea en el primer corte. Las cuatro variedades restantes pasaron de 20 toneladas. El rendimiento de forraje de las variedades fué el siguiente, en kilogramos por hectárea: Honey 37,615 (35,254 y el Híbrido Beefbuilder, 34,418. Las variedades Atlas, Orange less y Sumac Red Hull promediaron entre 26,570 y 21,704, la variedad de bajo rendimiento fué el Híbrido Silo King con 20,833 kilogramos por he. Esto indica una diferencia de 16,732 kilogramos entre la mejor variedad de menor rendimiento.

Observando los valores de F obtenidos en el análisis biométrico, centró que hubo diferencia altamente significativa para variedades tan 5 como al 1%, no habiéndola para bloques.

Conforme a los valores de "t" que se presentan en la tabla # 7, se vio que no hubo diferencia mínima significativa para las tres mejores variedades que son Honey, Orange y el híbrido Beefbuilder.

De acuerdo con los resultados en el experimento puede observarse los rendimientos aparecen relativamente altos en cuanto a producción de forraje verde por hectárea. El valor de cualquier especie forrajera se ma por la mayor cantidad de sustancias digeribles; entre éstas juega e papel primordial las proteínas, los carbohidratos y las grasas. A este pecto y según los resultados de producción de forraje y el por ciento d contenido de carbohidratos (tabla # 8), aunque no hubo diferencia sign ficativa en producción de forraje al 5 ni al 1% en las tres variedades jores que son Hone, Orange y Beefbuilder, son más recomendables las var dades Honey y Orange por su valor nutritivo en carbohidratos en compara ción con la Beefbuilder, sobre todo la primera. De acuerdo con los ante riores resultados, la variedad Honey es muy recomendable para procesarl transformándola en ensilado, dado su alto contenido en carbohidratos y mucho forraje.

Tabla # 6. Rendimiento de 7 variedades de sorgos forrajeros en kilogramos por hectárea. Totales y Promedios Paila-Farras, Coah. 1958.

Variedad.	A	B	C	D	Total.	Prom.
Honey	35,821	41,428	42,499	30,715	150,462	37,61
Orange	31,071	28,928	51,071	34,999	146,069	35,25
H. Beefbuilder	42,499	27,856	35,178	32,142	137,675	34,41
Atlas	22,285	23,999	26,428	33,571	106,283	26,57
Orange Sourless	26,071	26,214	17,857	22,928	93,070	23,26
Sumac Red Hull	16,785	17,357	21,499	31,178	86,819	21,70
H. Silo King	22,231	22,143	19,071	20,000	83,535	20,83
Repeticiones. total.	196,853	187,925	213,603	205,532	803,913	

Basándose en los resultados anteriormente consignados se resolvieron las correspondientes fórmulas experimentales para bloques al azar, obteniéndose el siguiente análisis estadístico.

Análisis de Variación.

Causas de Variación.	Suma de cuadrados.	G.L.	Cuadrado medio.	Valores de F.	
				Calculados.	Teóricos 5%
Repeticiones.	52,503,710.77	3	17,501,236.92	3.00	3.16
Variedades.	1,269,487,252.36	6	211,581,208.72	12.09	2.66
Error.	512,772,022.98	18	28,487,334.61		
Total.	1,834,762,986.11	27			

Interpretación. Los valores de F en el cuadro anterior muestran diferencias significativas al nivel al 5% puntos para variedades, no habiéndola para las repeticiones; por lo tanto, se calculó la diferencia mínima significativa en kilogramos por hectárea a fin de hacer la comparación entre variedades (# 7).

U A A A N

Tabla # 7. Diferencia mínima significativa al 1% y 5% de 7 variedades de sorgos para forraje establecidas en Faila, Farnas.

Variedades.						
Honey	37,615.75					
Orange	35,254.75	2,361.00				
H. Beefbuilder	34,418.75	3,197.00	836.00			
Atlas	26,570.00	11,045.00	8,648.00	7,848.00		
Orange Sourless	23,267.50	14,348.25	11,987.00	11,151.25	3,303.25	
Sumac Red Hull	21,704.75	15,911.00	13,550.00	12,714.00	4,866.00	1,562
H. Silo King	20,833.75	16,732.00	14,371.00	13,535.00	5,687.00	2,383

D.M.S. al 1% = 8,604.
D.M.S. al 5% = 7,925 - - - - -

Tabla # 8. Análisis químico de la materia seca de las 7 variedades de sorgos forrajeros.

Variedad.	Carbohidratos	Proteínas.
	%	%
1. Honey	23.00	6.77
2. Orange	18.48	6.41
3. Atlas	18.34	6.98
4. Silo King	18.14	7.29
5. Orange Sourless	17.90	6.21
6. Sumac Red Hull	17.56	5.73
7. Hdo. Beefbuilder	15.86	8.57

RESUMEN.

El presente experimento consistió en una prueba de adaptación y rendimiento de 7 variedades de sorgo para forraje en la región de Paila, municipio de Parras, Coah. Se escogió precisamente esta región por sus condiciones de constante sequía y temperatura elevada; tratando de establecer definitivamente un cultivo que responda bien a las condiciones antes enunciadas.

El experimento se trazó conforme al diseño de bloques al azar, con 4 repeticiones para cada variedad, utilizándose las variedades siguientes: Honey, Híbrido Silo King, Orange Sourless, Sumac Red Hull, Híbrido Beefbuilder, Atlas y Orange. Después de dar al terreno la debida preparación, se hizo a mano la siembra el día 21 de abril de 1958, empleando una densidad de 15 kilogramos por hectárea.

Las labores efectuadas consistieron en dos pasos de cultivadora y de hierbas con azadón y tres riegos efectuados aproximadamente cada 20 días, no recibiendo lluvias durante su ciclo. No se presentó ataque por insectos de mucha consideración por lo cual no hubo necesidad de aplicar insecticidas. Se fertilizó el terreno con "Feeble" de Armour (13-39-0) a razón de 120 kilogramos por hectárea.

El cultivo duró 92 días habiéndose cosechado a mano. Los resultados obtenidos en las mejores variedades para forraje en kilogramos por hectárea fueron: Honey, 37,615; Orange, 35,254 y el híbrido Beefbuilder con 34,418 kilogramos por hectárea.

DISCUSION.

Tomando en cuenta las condiciones ambientales de la región de Fail municipio de Farras, y aunque tiene poco tiempo de haberse abierto al cultivo y de ser una región donde la escasez de lluvias ofrece múltiples ventajas, es de considerarse que este suelo es adecuado para el cultivo sorgo, pues realmente puede decirse que con las siete variedades de sorgo que se usaron en esta prueba se obtuvieron resultados halagadores, ya que todas las variedades probadas tuvieron una producción satisfactoria, sob todo en el caso de la variedad Honey que produjo un rendimiento de 37,61 kilogramos de forraje por hectárea. Aparte de ella hubo otras bastante d tacadas como la Orange con 35,254 kilogramos y el híbrido Beefbuilder co 34,418 kilogramos por hectárea.

Por lo que respecta al riego, puede decirse que el experimento no gozó de agua suficiente para su desarrollo, ya que únicamente se le dieron tres riegos de auxilio.

En cuanto a plagas, por parte de insectos no hubo perjuicios considerables que ameritaran la aplicación de insecticidas ni dañaron el cultivo.

Solamente se dió un corte, a los 81 días en las precoces y a los 9 días en las tardías después de la siembra, cuando tenían un 50% de floración. A este respecto es muy probable que se puedan dar tres cortes si la siembra se efectúa temprano, y además, probablemente la producción de forraje por unidad se elevaría al efectuar la siembra al voleo y no en surcos, como se hizo en la conducción de este lote experimental.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De los resultados observados en este experimento en Paila Parras, Coah., se concluye lo siguiente:

1. De acuerdo con los resultados del experimento y su análisis biométrico, se encontró diferencia altamente significativa para variedades al 5 y al 1 por ciento, no habiéndola para tratamientos.

2. Puede decirse que las variedades tardías como la Honey y la Orange, resultaron las más prometedoras.

3. La mejor variedad y que resultó sobresaliente sobre las demás en cuanto a producción y contenido en carbohidratos fué la Honey, siguiéndole la Orange y el híbrido Beefbuilder.

4. Es posible establecer en esta región el cultivo del sorgo para producción de forraje, por las grandes ventajas de seguridad que presenta a la escasez de agua.

Para tener una mayor seguridad respecto a las variedades experimentadas, se recomienda:

1. Que se continúe el programa de experimentación de sorgos forrajeros, buscando respuestas a densidades adecuadas y época de siembra así como otras experiencias.

2. Que la siembra se haga el mes de marzo para tratar de hacer tres cortes, lo que traería como consecuencia un mayor rendimiento.

LITERATURA CITADA.

1. Agricultura Técnica en México. 1957, El Cultivo del Sorgo de "Humeda Residual" en la Faja Costera de Veracruz # 6 : 31-
2. Cárdenas Barragán, A. 1955. Estudio del Cultivo del algodón, en el Rancho San Martín, Fajala, Coah. Tesis Escuela Superior de Agricultura " Antonio Narro".
3. Escobar R. Enciclopedia Agrícola y de Conocimientos Afines T III : 623
4. Oficina de Estudios Especiales, S.A.G. 1955. Folleto de Divulgación No. 15
5. Oficina de Estudios Especiales, S.A.G. 1957 Folleto de Divulgación No. 312.
6. Maltos Romo, H. 1956. Prueba preliminar de comparación de sorgos en Bavicora, Chihuahua. Tesis Escuela Superior de Agricultura " Antonio Narro".