

COMPORTAMIENTO DE SIETE VARIEDADES DE SORGO  
(Sorghum vulgare Pers.) PARA GRANO

TESIS

Sometida a la consideración de la  
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Enrique ~~Linn~~ Espinoza

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotecnia.

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	14
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	20
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	22
BIBLIOGRAFIA.....	24

## INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Calendario de riegos para las siete variedades de sorgo.....	15
Cuadro 2. Número de aplicaciones de insecticidas efectuadas durante el desarrollo del cultivo.....	16
Cuadro 3. Producción promedio de grano de las siete variedades de sorgo en Kg. por parcela útil.....	17
Cuadro 4. Otras observaciones tomadas durante el transcurso del experimento.....	18

## INTRODUCCION

El sorgo para grano es un cultivo cuya explotación se ha intensificado año tras año en las regiones del noroeste de México, debido a su fácil adaptación a regiones de escasa precipitación y temperaturas elevadas, además de que no requiere grandes cantidades de agua para dar buenos rendimientos; sin embargo, para que los sorgos rindan todo su potencial, es necesario que la siembra y la fertilización sean oportunas y correctas y el control de malezas sea efectivo, pero lo más importante son las fechas de siembra y variedades adecuadas para una buena cosecha.

En varios lugares del mundo el sorgo para grano prospera en zonas donde el maíz no puede cultivarse con seguridad, ya que es un cultivo que rinde más que el maíz aún en climas calurosos y secos; estando bien comprobada la ventaja económica del sorgo para grano aún en siembras de temporal.

La industrialización del país se ha visto influida en parte, por el aprovechamiento que puede hacerse del sorgo en la obtención de productos tales como alcohol, aceites y almidones. Es importante en la alimentación y engorda de animales y se utiliza en algunos países asiáticos para la alimentación humana.

En vista de que la producción de sorgo del país fue de 600,000 toneladas en 1964 y los requerimientos para la ganadería y la industria del almidón demandaron un total

de 1,000,000 toneladas, se incrementó la producción en las áreas dedicadas a este cultivo, principalmente en los Estados de Guanajuato, Tamaulipas y Sonora, a 1,300,000 toneladas en las cosechas correspondientes a 1966 y 1967 con el propósito de abastecer al país y exportar hasta 200,000 toneladas.

Por otra parte se ha observado que debido a que el sorgo substituye en parte al maíz en la elaboración de alimentos concentrados para el ganado, se han ido reduciendo ligeramente las áreas dedicadas a esta última gramínea en aquellas entidades donde los rendimientos no permiten utilidades justas a los agricultores.

En la actualidad existen gran número de variedades de sorgo obtenidas en diferentes centros de investigación y las recomendaciones para su siembra únicamente tienen valor para determinada localidad.

El propósito de este trabajo fue el de determinar cuáles eran las variedades más apropiadas dentro de un grupo de variedades recomendadas en la región agrícola de la Costa de Hermosillo.

## LITERATURA REVISADA

El nombre botánico del sorgo es (Sorghum vulgare, Pers.). Milo, Feterita, Hegari, Shallu, Kafir, Caprock, son variedades de sorgo con las cuales se han obtenido los híbridos modernos (1).

Las dos primeras variedades de sorgo (Chicken corn y Guinea Kafir) fueron introducidas a los EE.UU. en 1853. El sorgo Milo fue introducido de Africa en 1880, el Kafir desde Sudafrica en 1876 y el White Durra desde Egipto en 1874 (7).

En orden decreciente los principales Estados productores de sorgo para grano en los Estados Unidos son: Texas, Kansas, Oklahoma, New Mexico, Colorado, California, Nebraska, Missouri y Arizona (5).

En México los principales Estados productores de sorgo son: Michoacán, Guanajuato, Nayarit, Sinaloa y Sonora.

China e India son los centros predominantes en el lejano oriente, produciendo la primera cerca del 50% y la segunda 25% del sorgo que se cultiva en Asia (11).

Los sorgos incluyen un gran grupo heterogéneo de pastos bien conocidos en todo el mundo. Se supone que son originarios de Africa y se cultivan en escala extensiva en las zonas tropicales y templadas.

Los habitantes de Africa, India y China consumen grandes cantidades de grano de sorgo, utilizándolo en forma muy semejante a la del maíz. En cualquier otra parte los

sorgos se cultivan por su grano como un componente de las raciones para la alimentación animal, forrajes, ensilajes y para la obtención de miel, fabricación de escobas y para muchos otros propósitos.

Quinby y Martin (1954) indican que el valor del sorgo como cultivo mundial se debe a su capacidad de desarrollarse en donde existe un período libre de heladas de 120 días o más, en cualquier suelo que pueda sostener el desarrollo de otro cultivo común. El sorgo puede prosperar en suelos que varían de arenosos ligeros a arcillas pesadas, con valores del pH entre 4.5 y 8.5.

Los especialistas de la Universidad del Estado de Kansas, opinan que el grano de sorgo se compara bien con el maíz en valor alimenticio para el ganado (1).

Desde el punto de vista químico, el grano del sorgo es similar al del maíz. Tiene alrededor del 2% más de proteína y 1% menos de grasa, siendo deficiente en caroteno, el cual los animales convierten en vitamina A. En la actualidad los fitogenetistas, están trabajando para desarrollar tipo de semilla amarilla que contenga más caroteno (1).

Los 4 principales tipos de sorgo que se producen en los Estados Unidos son:

a).- Sorgos para grano o sorgos que no son dulces. La mayor parte de los sorgos que se encuentran dentro de este grupo, sirven para doble propósito.



b).- Sorgos para forrajes o sorgos dulces.

c).- Sorgos para escobas.

d).- Sorgos para pastos (22).

Swanson y Laude, de la Estación Agrícola Experimental de Kansas, dividen los sorgos para grano en dos clases principales: Las variedades que son altas o semi-altas, variando la altura de 1.80 a 3.00 metros y las variedades de tamaño enano con altura generalmente menor de 1.20 mt. En los últimos años, ha habido un cambio hacia las variedades enanas porque se adaptan mucho mejor a la cosecha de grano con combinada.

Algunos de los tipos más nuevos, adecuados para la producción de grano y la recolección con combinada son: Martin, Plainsman, Westland, Midland, Dwarf White Kafir, Norghum, Reliance, Pink Kafir, Dwarf Yellow Milo, Hegari, RS-590, RS-610 y RS-650. Son variedades importantes de sorgo para forrajes las siguientes: Ellis, Early, Sumac, Norkan, Atlas, Kansas-Orange y Honey (22).

La universidad de Arizona sugiere las variedades tomando en cuenta también la altura sobre el nivel del mar. Así se tiene que para elevaciones de 0 a 327 m. sobre el nivel del mar, recomienda para doble cosecha RS-610 y RS-501 y para cosecha simple Texas-660, DD-38, Imperial-Kafir y Hegari; para regiones que se encuentran de 327 a 558 m. recomienda RS-610, DD-Yellow Soener y RS-501 para doble cosecha y RS-650, TE-660, DD-38 y Hegari para cosecha simple. De 558 a 981 metros recomiendan solo para cosecha

simple, las variedades TE-660, RS-610, RS-620, Paymaster, Hegari y DD-Yellow Soener; para alturas de 981 a 1308 m. recomiendan: Pay-master, TE-660, RS-650, Red-Fine-60 y Hegari para cosecha simple y para alturas superiores a los 1308 metros sugieren: RS-501, TE-590, Dekalb-C442, RS-610 y Reliance (4).

En la actualidad existen variedades de ciclo corto, medio y tardío.

El C.I.A.N.O. recomienda para la región del Valle del Yaqui, las siguientes variedades: Tardías como NK-300, NK-275, NK-310, Dekalb-D50-A, NK-227 y NK-283; precoces como NK-222, NK-125, Amak-R10, NK-210 y Dekalb-C44-b (9).

Para la región del Valle de Guaymas, Costa de Hermosillo y región de Caborca el C.I.A.N.O. recomienda las siguientes variedades: Tardías como Dekalb-D50a, NK-310, NK-275, NK-227 y Cosechero-B; precoces y semiprecoces como NK-210, NK-222, Amak-R10, NK-125 y Dekalb-C44b (14).

El sorgo puede cultivarse durante gran parte del año, es decir, se puede lograr producción tanto en grano como en forraje, sembrándolo desde el primero de febrero hasta el primero de octubre; sin embargo algunos trabajos realizados en el C.I.A.N.O. indican que hay dos épocas de siembra en las cuales se pueden obtener máximos rendimientos de grano que son: siembra de primavera (del 10 de marzo al 10 de abril) y siembra de verano (del 15 de julio al 10 de agosto).

En general los sorgos sembrados en marzo, requieren

de un ciclo promedio de 120 días de la siembra a la cosecha y cuando se siembran en verano, su ciclo se acorta hasta 90 días (10).

Las épocas de siembra que recomienda el C.I.A.N.O. son: para el Valle de Guaymas recomienda las mismas que para el Valle del Yaqui, para la región de Caborca únicamente recomienda la siembra de verano (del 15 de mayo al 15 de junio) y para la región agrícola de la Costa de Hermosillo recomienda la siembra de primavera (todo el mes de marzo) y la siembra de verano (todo el mes de julio)(14).

En 1960 en Arizona se realizó un experimento relativo a rendimientos de sorgos híbridos para grano, los resultados fueron mostrados en porcentaje y comparándolos con RS-610 variedad común en Arizona. Para la región de Mesa, Arizona, la variedad híbrida DD-38 fue un poco superior a RS-610, pero no se encontró diferencia significativa. Para Yuma, Arizona, las mejores variedades híbridas fueron: Dekalb-E 56 A, F-62a, Lindsey-3019, NK-230 y Dekalb D55a, que fueron significativamente superiores en rendimiento a RS-610. En la región de Willcox, Arizona, las variedades más rendidoras fueron: Combine-Hegari, Caprock, Dekalb-D55a, Texas-660, Dekalb-F62a, RS-650, Lindsey-788, F-63 y PAG-625-S y las mejores variedades para la región de Marana, Arizona, fueron: 57-MH-36, 55-HH-6a y RS-630 las cuales fueron superiores a la variedad RS-610 (15).

En 1963 ensayos realizados en Yuma y Marana, Arizona, sobre rendimientos de sorgos comerciales para grano, se

mostraron como las mejores variedades las siguientes: para la región de Yuma fueron NK-227, Paymaster-Comanche, NK-283, Lindsey-775, Dekalb-C45 y RS-610. En todas estas variedades no se encontró diferencia significativa para un nivel de significación de 5%.

Para la región de Marana, Arizona, la variedad Advance-14 fue ligeramente superior a RS-610, pero tampoco hubo diferencia significativa para un nivel de significación de 5% (18).

En otro trabajo llevado a cabo en Marana, Arizona en octubre de 1964, para probar la resistencia a los pájaros con los híbridos Georgia-615, RS-610 y Regular-Hegari se encontró que la variedad más resistente al ataque de pájaros era Georgia-615 y que ésto era debido a su mayor contenido de ácido tánico (0.386%) el cual se encontró asociado con el color café-rojizo de su grano; muy importante fue también el tipo de panoja abierta y el tamaño bastante largo de las glumas que se encontraban cubriendo al grano. Chang y Fuller reportan que solamente hay efectos depresivos cuando existen cantidades mayores de 0.5% de Acido Tánico (17).

En 1967, en Marana, Arizona, los resultados obtenidos nos muestran que las mejores variedades de sorgos híbridos para grano fueron: Variedades de ciclo precoz NK-210-A, NK-210 y Frontier-400C que fueron iguales a RS-610 en cuanto a rendimientos; variedades de ciclo medio Pioneer-885, Pioneer-886, Asgrow-H6520, Excel-505, Pioneer-845, Amak-R12 y

Pay Master Exp-5604, también iguales a RS-610 en cuanto a rendimientos. Variedades de ciclo tardío: Excel-Bird-Go, Georgia 615, Frontier-409, Lindsey-BR75, Arkansas-614, Pioneer-828, NK-275, en este caso las 5 primeras variedades fueron superiores a RS-610 en cuanto a rendimientos y además tolerantes al ataque de pájaros, así como la variedad NK-Savanna (20).

En el mismo año 1967 en Mesa, Arizona, se ensayó sobre rendimientos de sorgos híbridos para grano tolerantes a los pájaros y sorgos no tolerantes, encontrándose que las mejores variedades y más rendidoras que la variedad RS-610 fueron: Frontier-409, Mc Nair-546, Excel-Bird-Go, Dekalb-BR-60, Arkansas-614, Georgia-615, Lindsey-BR75, Hunt-Tipps-124, Dekalb-F65 y Frontier-413, de las cuales las siete primeras variedades fueron tolerantes a los ataques de pájaros, que ocasionaron de 0 a 5% de pérdida de grano, lo cual fue insignificante al compararlos con la variedad RS-610 y otras variedades que sufrieron daños hasta de 80% (20).

Ensayos realizados en 1966 en Brown County al noreste del Estado de Kansas, nos muestran como sus mejores variedades las siguientes: Asgrow-Rico, Dekalb-F61, Dekalb-F64, Excel-707, Frontier-413, KS-701, RS-702, TE-88 y TE-77. Para la región de Labette County al sureste de Kansas, las mejores variedades fueron: Asgrow-Rico, Dekalb-E-57, Dekalb-F64, Excel-707, Frontier-401, Frontier-413, KS-652, OK-612 y K-632.

Al Suroeste de Kansas, las mejores variedades fueron: Advance-22, Advance-14, Colorado-604, Colorado-606, Dekalb-C44b, Dekalb-F64, Frontier-401, Horizon-78, Horizon-61, NK-222 y NK-275; y para la región de Thomas County, al Noroeste del Estado de Kansas, las mejores variedades fueron: Asgrow-Tasco, Asgrow-Rico, Colorado-66, C44b, Dekalb-E57, Dekalb-F64, Excel-505, Frontier-400C, Frontier-401, KS-652, Lindsey Funk-755 y NK-212 (21).

En el Estado de Texas recomiendan las siguientes variedades: para la región norte RS-630, TE-660, RS-650, TE-601, RS-610, TE-620, TE-611, E-56a, D-50a, F-62a y C-44b.

Para la región Central de Texas recomiendan: RS-620, Amak-R10, RS-610, D-502, F-62a, C-44a, TE-660, E-56a, TE-620 y TE-601 y para la región sur recomiendan: D-50a, RS-610, TE-601, F-62a, Amak-R10 y Texas-660 (6).

Según los resultados de los primeros experimentos hechos con variedades de sorgos híbridos para grano en 1967 por la Perry Foundation Farm en el sur del Estado de Texas, las mejores variedades fueron: Horizon-61, Warner-65, Pioneer-846, Horizon-80, Warner-85, Amak-R10, Warner-65, RS-626, Lindsey-555 y TE-mucho (7).

La Universidad del Estado de Nuevo Mexico en experimentos llevados a cabo en la Estación Experimental de Clovis, recomienda como sus mejores variedades:

Ciclo tardío: TE-77, Pioneer-820, PAG-665, TE-88 y Lindsey-788. De ciclo medio: Pioneer-846, Paymaster-

Kiowa, PAG-515, Lindsey-551 y Richardson-303R. De ciclo medio-tardío a: Frontier-410E y de ciclo medio temprano: Frontier-401, RS-626 y RS-610.

Para la región noreste de Clovis, en Tucumcari a 1261 m. de elevación, las mejores variedades son: Tardías como NK-310, Lindsey-788, PAG-655, TE-88, y Pioneer-820 y variedades de ciclo medio como PAG-515, Richardson-303 R y Pioneer-846. De ciclo temprano recomendaron únicamente RS-501 (8).

La misma Universidad de Nuevo Mexico recomienda también como variedades resistentes a la pudrición carbonosa (Charcoal Rot) causada por (Macrophomina phaseoli (Maub.)) y además muy rendidoras las siguientes: New Mexico-31, Combine-Kafir-60, Martin-398 y Combine-7078 (9).

La Universidad de Dakota del Sur menciona como sus mejores variedades las siguientes: para la región noreste recomienda RS-501, NK-125, NK-133, RS-610, NK-212, NK-144 y Dekalb-C44b. En la parte central mencionan a las variedades NK-120, RS-610, SD-451, NK-125, NK-115, PAG-430, SD-102, Shorty-33 y SD-441; para la región norte-central se recomiendan: NK-120, NK-125, NK-115, SD-441 y SD-451 (3).

En 1961 y 1962 el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas efectuó trabajos para determinar las mejores variedades e híbridos de sorgo para la región de la Comarca Lagunera. Para sorgos de grano sobresalieron las variedades Ajax y Rebdine-2, con rendimientos de 5,890 y 5,275 Kg./Ha. respectivamente y los híbridos Dekalb-C50a y Texas

-620, con rendimientos de 6,100 y 5,425 Kg./Ha.

Entre los sorgos forrajeros sobresalieron las variedades Honey y Sumac y el híbrido NK-320 con rendimiento de 42, 125, 41,163 y 45,050 Kg./Ha. respectivamente (2).

Según los resultados de investigaciones realizadas en el Centro Agrícola Experimental del Noreste (CIANE) durante los últimos 4 años, las mejores variedades son las siguientes: Precoces como NK-125, de precocidad intermedia RS-610, Amak-R10, NK-227, TE-666, Dekalb-D50a, Cosechero -A y Dekalb-C44b; variedades tardías Dekalb-F63, TE-77; teniendo como épocas de siembra óptimas del primero de mayo al primero de julio, y recomendando la época de siembra del 10 de julio al 31 de agosto solo para sorgos precoces como la variedad NK-125 (23).

En el Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tamaulipas, se realizaron pruebas de la mayoría de las variedades comerciales para conocer tanto su rendimiento como su grado de tolerancia o su resistencia al carbón de la espiga causado por el hongo (Sphacelotheca reiliana (Kuehn) Clint.), y se encontró que las variedades más resistentes fueron: Pioneer-820, Rico-F63, Dekalb-C44b, NK-227, Tasco, RS-626 y Pioneer-846; las cuales fueron tolerantes al carbón de la espiga y además muy rendidoras. En este ensayo se encontró que la variedad R-610 se mostró susceptible al carbón de la espiga (12).

De acuerdo con los resultados obtenidos en pruebas de variedades realizadas en el Campo Agrícola Experimental de



Mexicali, B.C., y las variedades recomendadas por el Comité Calificador de Semillas para el Estado de Sonora, se sugiere se utilicen los siguientes híbridos: Meloland (125 días a la madurez), NK-210 (95 días) y NK-310 que tiene 120 días a la madurez (13).

Otro trabajo realizado en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora relativo a comparación de variedades y fechas de siembra de sorgo para grano, indican que las mejores variedades fueron las siguientes: Oromex-551, NK-210, Amak-R12, TE-66, PM-65 y Dekalb-F63; es necesario hacer mención de que las variedades de ciclo largo como F-63, TE-66, PM-65, Oromex-551 y Amak-R12, presentaron la ventaja de tener un follaje más espeso, factor benéfico si se busca doble propósito en la siembra.

En este mismo ensayo se encontró que la variedad NK-210, presentó la característica de ser poco productora de follaje, encontrándose la panoja desprovista de hojas y unida al resto de la planta por un pedúnculo delgado, siendo completamente fácil de obtener una trilla rápida y limpia de basura.

La variedad PM-65 de ciclo largo, presentó un tipo de panoja abierta bastante grande y el color de grano café claro, la cual se vió menos atacada por pájaros que el resto de las variedades investigadas (16).

## MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora situado en el kilómetro 21 de la carretera Hermosillo-Bahía Kino, durante el ciclo agrícola 1968-1969.

Se hicieron análisis físico-químicos del suelo donde se localizó el experimento; las muestras fueron tomadas de 0-30 cm. de profundidad, indicando que se trataba de un suelo Migajón Arenoso, con 26% de saturación, con bajo contenido de materia orgánica (0.5%), pH de 7.5 o sea ligeramente alcalino, la conductividad eléctrica del extracto de saturación fue de 0.9 mmhos/cm<sup>2</sup> a 25°C de temperatura, que indica que no existe problema de sales; el contenido de nitrógeno nítrico fue de 7.2 ppm. y fósforo de 35 ppm.

El tipo de diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Siendo los tratamientos siete variedades de sorgo para grano: NK-227, NK-300, NK-125, NK-210, NK-310, Dekalb-F63 y Dekalb-C-44b. Se ensayó sobre estas variedades por ser de las más recomendadas en la región agrícola de la Costa de Hermosillo.

Cada parcela tenía 5 surcos de 9 metros de longitud con una distancia entre surcos de 75 cm.

Al hacer la recolección de grano se eliminaron los surcos de cada lado y 1 m. de las cabeceras dejando 3 sur-

cos centrales como parcela útil, con 7 metros de longitud cada surco para eliminar el efecto de orilla.

La siembra se efectuó el día 22 de marzo. Se sembró en seco, utilizándose una densidad de semilla de 10 Kg. por hectárea, correspondiendo 40.50 gramos a cada parcela. La semilla tenía 85% de germinación y se trató con un fungicida (Thiram-dieldrin) antes de sembrarse.

La fertilización se efectuó a mano y al mismo tiempo que la siembra, utilizándose urea al 45% a razón de 120 Kg. de nitrógeno por hectárea, correspondiendo 1.08 Kg. de urea por parcela y 214 gramos de urea por surco.

Después de sembrar y fertilizar se dió un riego para ayudar a la germinación y siete más durante la época de crecimiento, como se puede ver en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Calendario de riego para las 7 variedades de sorgo.

Nº Riegos	Fechas en que se hicieron los riegos
1	4 de Abril
2	20 de Abril
3	1 de Mayo
4	13 de Mayo
5	22 de Mayo
6	3 de Junio
7	12 de junio

La lámina de agua fue aproximadamente de 0.75 m., no

presentándose precipitación durante el ciclo del cultivo.

En el transcurso del experimento se hicieron tres deshierbes generales, los cuales fueron hechos a mano.

En cuanto a plagas hubo problemas con gusano cogollero (Spodoptera frugiperda S.), presentándose cuando las plantas tenían de 20 a 30 cm. de altura. También hubo problemas con pulgón (Rhopalosiphum maidis K.) y trips (Thysanoptera=thripidae) pero en una forma ligera, teniéndose que hacer tres aplicaciones de insecticidas como se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Número de aplicaciones de insecticida efectuadas durante el desarrollo del cultivo.

Plaga	Insecticida	Fecha
Cogollero y trips	Malathion-DDT	30 de Abril
Cogollero y pulgón	Toxapheno-DDT	29 de Mayo
Pulgón	Malathion	3 de junio

No se presentaron problemas con pájaros, debido problemente a las siembras de cebada y trigo que se encontraban alrededor del cultivo del sorgo.

Los datos agronómicos que se tomaron durante el desarrollo del cultivo fueron: Días a la nacencia, días a la floración, altura de la planta, forma de la panoja y rendimiento.

Después del trillado y cribado del grano, se procedió a efectuar la interpretación estadística con los rendimientos obtenidos en cada parcela.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden observar en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Producción promedio de grano de las variedades de sorgo en Kg. por parcela útil.

Variedad	Prod. Total	Prod. Promedio
NK-227	13.920	3.480
NK-300	19.910	4.977
NK-125	15.103	3.775
NK-210	13.055	3.263
NK-310	10.230	2.557
F-63	9.849	2.462
C-44b	14.166	3.541
	96.233	24.055

Al analizar los resultados del análisis de varianza se encontró que no existía diferencia significativa para el factor variedades, es decir todas las variedades se comportaron estadísticamente iguales a un nivel de significación de 5%. No hubo diferencia significativa para el factor repetición, lo cual quiere decir que el suelo era homogéneo.

Las observaciones que se tomaron durante el desarrollo del cultivo, se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Otras observaciones tomadas durante el transcurso del experimento.

Variedad	Días a nacimiento	Días a floración	Altura en m.	Forma de inflorescencia
NK-227	9	78	1.00	Semi-compacta
NK-300	9	70	1.40	Compacta
NK-125	9	60	1.00	Semi-abierta
NK-210	9	70	1.10	Semi-compacta
NK-310	9	74	0.90	Compacta
F-63	9	81	1.10	Compacta
C-44b	9	65	1.00	Compacta

Como se puede observar en el Cuadro 4, todas las variedades tuvieron 9 días a la emergencia, mayor tiempo que para la siembra de verano, ésto debido posiblemente a las bajas temperaturas del mes de marzo que retardaron la germinación.

También se puede observar que todas las variedades son del tipo enano, variando la altura entre 0.90 y 1.10 m. siendo la variedad NK-300 la que alcanzó mayor altura. La variedad NK-310 fue la variedad de menor altura.

De los sorgos más precoces que se observaron figuran los híbridos NK-125 (60 días a la floración) y Dekalb-C44b (65 días a la floración).

Las variedades Dekalb-F63 y NK-310 fueron los híbridos más tardíos, teniendo 81 y 74 días a la floración respectivamente.

Las siete variedades tuvieron su inflorescencia des-

provista de hojas, característica favorable para la cosecha mecánica. En cuanto a la forma de la inflorescencia, la variedad NK-125 presentó una forma de panícula semi-abierta, siendo la menos atacada por los pájaros, siguiéndole NK-227 y NK-210 que presentaron panículas semi-compactas, característica favorable para el ataque de los pájaros.

## DISCUSION

Al hacerse la comparación de las siete variedades de sorgo para grano sometidas a estudio, se vió que no había diferencia significativa, es decir que todas fueron estadísticamente iguales.

El error experimental que se encontró durante el análisis de varianza fue elevado, lo que quiere decir que hubo muchas fuentes de variación no controladas, siendo las principales la deficiencia de los riegos y la mala distribución del fertilizante el cual se hizo en forma manual; ésto también tuvo como consecuencia bajos rendimientos de grano ya que durante el período de floración fue cuando más agua le faltó, además de las altas temperaturas durante el mes de junio, período durante el cual casi todas las variedades estaban en floración y las cuales pudieron ser afectadas en su polinización.

Sin embargo, a pesar de que los tratamientos fueron estadísticamente iguales, las variedades que mejor rendimiento dieron fueron NK-300, que produjo 19.910 Kg. por parcela útil, siguiéndole la variedad NK-125 que produjo 15.103 Kg. por parcela útil y la variedad Dekalb-C44b que produjo 14.166 Kg. por parcela útil, coincidiendo con los resultados obtenidos en Marana, Arizona en 1966 (19).

Las variedades Dekalb-F63 y NK-310 fueron las que menos rendimiento dieron teniendo producciones de 9.849 y 10.230 Kg. por parcela útil, las cuales también coincidie-



ron con los resultados de Marana, Arizona (19).

Este trabajo es necesario que se repita por algunos años más, añadiendo otras variedades comerciales y en distintas fechas de siembra para poder establecer con mayor precisión cuales son las fechas de siembra y variedades que mejor se adaptan a esta región, además de no descuidar ninguna de las prácticas que se siguan durante el desarrollo del cultivo como riegos, fertilización, cultivos y plagas.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

El sorgo es un cultivo en el que se ha experimentado bastante en lo que respecta a fertilización, riegos, control de malezas, fechas de siembra y variedades en los diferentes centros de investigación, pero las recomendaciones que se hacen tienen únicamente valor para determinada localidad.

El presente trabajo se hizo con el fin de ver cuales eran las mejores variedades para siembra dentro de un grupo de variedades recomendadas para la región de la Costa de Hermosillo.

El experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo agrícola 1968.

El diseño experimental que se usó para la interpretación de los resultados obtenidos fue el de bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones, correspondiendo una variedad a cada tratamiento.

Se hizo un análisis físico-químico del suelo.

Se empezó a sembrar el día 22 de marzo y se terminó el 23 del mismo mes.

La siembra se hizo en seco y encima del surco utilizándose una densidad de semilla de 10 Kg. por Ha., correspondiendo 40.50 gramos para cada una de las parcelas. La fertilización se efectuó al momento de la siembra, utilizando Urea al 45% a razón de 120 Kg. por hectárea. Ambas

labores se hicieron en forma manual.

Durante el desarrollo del cultivo se dieron tres deshierbes generales y siete riegos.

Con los rendimientos de grano se procedió a hacer el análisis de varianza, encontrándose que no hubo diferencia significativa para ninguna de las variedades; tampoco se encontró diferencia entre las repeticiones.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que:

1.- No se puede concluir que alguna de las variedades es mejor o peor debido a que el factor variedades no fue significativo en el estudio estadístico.

2.- Considerando los resultados obtenidos se recomienda repetir el mismo experimento por espacio de algunos años para definir con mayor exactitud cuales son las variedades más adecuadas, incluyéndose otras y estar muy pendiente de todas las prácticas que se sigan durante el desarrollo del cultivo.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Agricultura de las Américas. Los sorgos, su cosecha y sus usos como forrajes. Kansas. No. 11. p. 18. 1967.
- 2) Angeles, H. H., E. Zerpa H. y G. Palacios de la R. Sor<sup>g</sup>os para la región lagunera. Agricultura Técnica en México, S.A.G., I.N.I.A. 2(2): 64-68. Invierno 1962-63.
- 3) Bonneman, J. J. 1964 grain sorghum performance trials. Agric. Exp. Sta., South Dakota State University. Brookings. Circular 167. p. 7, 9-11. 1965.
- 4) Clark, W. G. and L. Stith. Grain sorghum in Arizona. Agric. Ext. Serv., University of Arizona. Tucson. Circular 218. p. 14. 1948.
- 5) Evans, F. E. y R. L. Donahue. Exploración de la agricultura. Trad. Antonio Marino Ambrosio. C.E.C.S.A. México. p. 285. 1962.
- 6) Lewis, R. D. Grain sorghum production in Texas. Texas Agric. Exp. Sta. Bulletin 912. p. 35. 1958.
- 7) The M. G. and Johnnye D. Perry Foundation. A Progress Report from the Perry Foundation. South Texas Agriculture, Vol. I, p.4-6, 25. 1967.
- 8) Malm, R. N. et al. Performance of sorghum hybrids 1964. Agric. Exp. Sta., New Mexico State University. Report 106. p. 22. 1965.
- 9) Malm, R. N. and D. C. H. Hsi. A charcoal-rot resistant grain sorghum line. Agric. Exp. Sta., New Mexico State University. Report 93. p. 2. 1964.
- 10) Neve, V. J., R. Guajardo V. y F. Pacheco M. El cultivo del sorgo en el Valle del Yaqui. I.N.I.A. C.I.A.N.O. Circular No. 31. p. 3, 6. 1967.
- 11) Ochse, J. J., M. J. Soule, M. J. Dijkman, C. Wehlburg. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. II. E.L.W.S.A. Méxi<sup>co</sup>. p. 1378, 1385. 1965.
- 12) Ortiz, C. J., J. Medina y J. E. Alarcón. Recomendaciones para el cultivo de sorgo para grano en

- la región de Matamoros, Tamaulipas. I.N.I.A. C.I.A.N.E. Circular No. 10. México. 1966.
- 13) Rivera, R. P. Cultivo del sorgo para grano en el Valle de Mexicali. Campo Agrícola Experimental de Mexicali, B. C. Circular C.I.A.N.O. No. 28.
  - 14) S.A.G. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Día del Agricultor. Circular C.I.A.-N.O. No. 40. México. 1968.
  - 15) Stith, S. L. and R. L. Voight. Grain and forage sorghum and sudan grass yield tests. Arizona Agric. Exp. Sta., University of Arizona. Tucson. Report 199. 1961.
  - 16) Vizcaíno, M. O. Comportamiento de 7 variedades de sorgo para grano en 4 fechas de siembra. Hermosillo, Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora. p. 23. 1966. (Tesis mimeografiada).
  - 17) Voight, L. R. A bird tolerant hybrid grain sorghum for Arizona. Reprinted from Progressive Agriculture in Arizona. College of Agriculture, University of Arizona. Tucson. Vol. XVII, No. 1. 1965.
  - 18) Voight, L. R. Grain and forage sorghum and sudan grass yield tests. Arizona Agric. Exp. Sta., University of Arizona. Tucson. Report 221. 1964.
  - 19) Voight, L. R. and E. A. Baker. Grain sorghum, forage sorghum, and sudan grass performance tests 1966. Arizona Agric. Exp. Sta., University of Arizona. Tucson. Report 241. p. 5-6, 8. 1967.
  - 20) Voight, L. R., J. A. Dunlap and W. C. Whiting. Arizona grain sorghum, forage sorghum and sudan grass performance tests. Arizona Agric. Exp. Sta., University of Arizona. Tucson. Report 247. p. 6-7, 9, 12. 1968.
  - 21) Walter, L. T. Grain sorghum performance tests. Agric. Exp. Sta., Kansas State University of Agriculture and Applied Science. Manhattan. Bulletin 504. 1967.
  - 22) Wilson, H. K. and A. C. Rocher. Producción de cosechas. Trad. J. L. De La Loma. C.E.C.S.A. México. 1965.

- 23) Zerpa, F. E. El cultivo del sorgo en la Comarca Lagune  
ra. I.N.I.A., S.A.G. Circular C.I.A.N.O.  
No. 12. México. 1966.