

"POSIBILIDADES DE ADAPTACION DE GUAR (Cyamopsis tetragonoloba (L.) Taub), OKRA (Abelmoschus esculentus (L.) Moench), REMOLA CHA AZUCARERA Y FORRAJERA (Beta vulgaris (L.) EN EL VALLE DEL MAYO, DURANTE EL CICLO 1981-82"

TESIS

Sometida a consideración
de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

JESUS ARTURO SAMANIEGO RUSSO

como requisito parcial para
obtener el título de

INGENIERO AGRONOMO
especialidad en Fitotecnia

Febrero de 1983

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

DEDICATORIA

CON EL AMOR MAS SINCERO:

A MI ESPOSA : Por su cariño y comprensión

A MI HIJO : Alegría de nuestro hogar

A MIS PADRES : Por sus consejos y hacer de mí lo que soy

A MIS HERMANOS : Rosa Lydia, Gaspar Humberto, Martha
Cecilia, Antonio, Marfa Dolores y -
Elsa Beatriz

A MIS SOBRINOS : Con sincero afecto

A LA FAMILIA VALENCIA-LUGO : Por su amistad

A MI ESCUELA : Símbolo del saber

A MIS MAESTROS : Por sus sabias
enseñanzas

A G R A D E C I M I E N T O S

El autor expresa su agradecimiento a las siguientes personas:

A los Directivos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO) y del Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (PIEAES) por el apoyo y facilidades otorgadas para la culminación de este trabajo.

Al Dr. Francisco Pacheco Mendivil, Subdirector del CIANO, por sus valiosos consejos y apoyo en la realización del presente estudio.

Al Ing. R. Alfonso Lagarda González, Coordinador Regional de los Programas de Investigación del Campo Agrícola Experimental - Valle del Mayo, por sus acertadas sugerencias.

Al Ing. Miguel A. Chavira López, Jefe de Operación del Campo Agrícola Experimental Valle del Mayo, por las facilidades prestadas para la terminación de este Proyecto de Investigación.

A los Ings. Mario A. Alvarez R., J. Jesús Duarte U. y Jesús Avila S., maestros de la Universidad de Sonora, por sus notables correcciones.

A la Srita. Blanca Julia Solís C., Secretaria del Campo Agrícola Experimental Valle del Mayo, por su colaboración en la mecanografía de este escrito.

A las personas que de una u otra forma participaron en la elaboración del presente trabajo.

INDICE

	pág.
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA.	3
I. GUAR	3
DESCRIPCION BOTANICA	3
ORIGEN	4
HISTORIA	4
UTILIZACION.	5
ADAPTACION	10
ECOLOGIA	10
MANEJO AGRONOMICO.	11
INVESTIGACIONES PARA EVALUARLO EN DIFERENTES LOCALI- DADES.	18
II. REMOLACHA	19
DESCRIPCION BOTANICA	19
ORIGEN	20
HISTORIA	21
UTILIZACION.	21
ADAPTACION	26
ECOLOGIA	26
MANEJO AGRONOMICO.	28
INVESTIGACIONES PARA EVALUARLO EN DIFERENTES LOCALI- DADES.	31
III. OKRA	31
DESCRIPCION BOTANICA	32
ORIGEN	32
HISTORIA	32
UTILIZACION	34

	pág.
ADAPTACION	36
ECOLOGIA	36
MANEJO AGRONOMICO.	38
MATERIALES Y METODOS.	43
RESULTADOS.	47
DISCUSION	52
RESUMEN Y CONCLUSIONES.	55
BIBLIOGRAFIA.	59
APENDICE.	64

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	pág.
<u>Cuadro 1</u> : Resultados nutricionales expresados en porcentaje de los análisis bromatológicos en Remolacha Tri - vert.	24
<u>Cuadro 2</u> : Características físico-químicas del suelo, donde se estableció el trabajo. CAEMAY, Navojoa, Son. - 1981-82	65
<u>Cuadro 3</u> : Condiciones climáticas presentes durante el desarrollo del experimento. Valle del Mayo, Sonora. - 1981-82	66
<u>Cuadro 4</u> : Días a naciencia, floración y madurez del cultivo de Guar en tres fechas de siembra	67
<u>Cuadro 5</u> : Rendimiento en kg/ha de las tres variedades de - Guar; Kinman, Esser y Hall en tres fechas de siembra en el Valle del Mayo, Navojoa, Sonora. 1981-82.	68
<u>Cuadro 6</u> : Peso hectolítrico, altura de planta, tamaño de - vaina, número de semillas por vaina de la mejor - fecha de siembra (17 de mayo) del cultivo de Guar Valle del Mayo, Navojoa, Sonora. 1981-82.	69
<u>Cuadro 7</u> : Plagas y productos comerciales utilizados para su control durante el ciclo del cultivo de Guar en - tres fechas de siembra.	70
<u>Cuadro 8</u> : Días a naciencia y madurez de la Remolacha forraje ra y azucarera en cuatro fechas de siembra.	71
<u>Cuadro 9</u> : Rendimiento en ton/ha de tubérculo y follaje de - Remolacha forrajera y azucarera en cuatro fechas de siembra.	72
<u>Cuadro 10</u> : Plagas y productos comerciales utilizados para su control durante el ciclo del cultivo de Remolacha forrajera y azucarera en cuatro fechas de siembra	73
<u>Cuadro 11</u> : Días a naciencia, floración y madurez del cultivo de Okra en cuatro fechas de siembra	74
<u>Cuadro 12</u> : Rendimiento en kg/ha de semilla y vaina de Okra - en cuatro fechas de siembra	75
<u>Cuadro 13</u> : Plagas y productos comerciales utilizados para su control durante el ciclo del cultivo de Okra en - cuatro fechas de siembra.	76
<u>Figura 1</u> : Ubicación del Valle del Mayo, localidad de prueba utilizada en el estudio	77

INTRODUCCION

La población mundial crece a un ritmo muy acelerado, con una tasa anual del 2.7%, lo cual hace que se requiera de una mayor producción agrícola para poder alimentarla.

En México se mantuvo, durante algún tiempo, una alta tasa de crecimiento demográfico (3.3% de 1970-79), y aunque ha bajado a un 2.6%, es problema de primer orden su alimentación.

Ante esta situación, es necesaria la búsqueda de nuevos cultivos que se adapten a las condiciones agroecológicas de cada región y que presenten potencial para consumo, con el fin de ir solventando la gran demanda de alimentos que hay en la actualidad.

De las 250,000 especies de Angiospermas que han sido identificadas, sólo 150 suman la mayor proporción mundial de cultivos, México a pesar de contar en su territorio con una gran variedad de ambientes agroecológicos, son pocos los cultivos que se explotan. El estado de Sonora no es la excepción ya que el patrón de cultivos es muy pequeño y si tomamos en cuenta cada una de las regiones, el problema es mayor, particularmente el Sur del Estado, pues básicamente es el trigo el cultivo que ocupa la mayor área de producción (60%); ligado a este problema está la falta de información de otros cultivos potenciales en el Valle del Mayo.

Como alternativas que permitan la diversificación de cultivos en la región, se pretende crear información que

sirva para conocer la adaptación de nuevas especies, en diferentes fechas de siembra, teniendo en cuenta que para identificarlas como adaptadas para cultivo, se debe generar un mímo de información sobre su buen desarrollo en la región.

LITERATURA REVISADA

Del análisis de literatura concerniente al cultivo de Guar, Remolacha azucarera y forrajera, y Okra, se han seleccionado los siguientes trabajos, los cuales indican que tienen posibilidades de adaptación en esta región.

I. GUAR (Cyamopsis tetragonoloba (L.) Taub)

Descripción botánica

Es una leguminosa anual de verano, de una altura de 1.07 a 1.83 m dependiendo de la variedad, fecha de siembra, número de riegos y varios factores más; tiene una raíz pivotante que penetra profundamente aún en suelos pesados en busca de humedad y nutrientes. Produce un tallo central bastante fuerte y hueco con varias ramas que nacen desde la parte baja de la planta. El tallo y ramas de la mayoría de las variedades son un poco ásperas y velludas. Las hojas se parecen al chícharo de vaca pero son más chicas y tienen un margen ondulado, no son pubescentes como el frijol (Phaseolus vulgaris L.), tienen un tono azulado verdoso y cuando jóvenes son bastante brillantes. Las flores son típicas de las leguminosas pequeñas, las cuales se dan en grupos o racimos en las axilas de las hojas, son seguidas por vainas variando de 3.81 a 5.07 cm en longitud. La vaina es indehiscente y sí está bien formada, lleva de seis a nueve semillas, éstas son gris opaco (algunas variedades tienen semillas casi blancas), casi del tamaño del trigo pero aplanadas a los lados y extremos, muy duras y tienen una superficie áspera. En algunas va

riedades las vainas son formadas desde la base hasta en la parte más alta de la planta. (32)

Hymowitz T. y Matlock en 1963, mencionan que posee un sistema radicular pivotante en base a un eje central en el cual se desarrollan las raíces secundarias que le permiten prosperar en regiones de temporal. (24)

La especie Cyamopsis tetragonoloba pertenece a la familia de las Leguminosas y subfamilia Fabaceae. (15)

Ayyangar y Krshnawamy, así como también Hymowitz, citados por Whistler e Hymowitz han encontrado que el número cromosómico haploide de Guar es siete. (50)

Senn y Vidyabhushan, mencionados por Hymowitz y Matlock han sido los únicos en usar colchicina para obtener plantas tetraploides, triploides y anaploides. En literatura no se ha citado ninguna investigación relacionando cruza inter o intra específicas. (24)

Origen

Vavilov, citado por Whistler e Hymowitz en 1979 informa que el centro de origen de C. psoralioides ahora (C. tetragonoloba), es La India. (50)

Historia

Se explota primariamente en La India y Pakistán; el primer artículo publicado sobre Guar en Los Estados Unidos fue

por C.V. Piper, citado por Hymowitz y Matlock quien escribió que fue introducido al país por el Departamento de Agricultura en 1903, de acuerdo con el archivo del Departamento.

Hellbush y Poato reportados por Hymowitz y Matlock han ignorado esta introducción y sugieren que de 1906 a 1913 fue la fecha de la primera introducción. De todas maneras en carta fechada el 13 de noviembre de 1906, Mc Kee asentó al Dr. Piper que la semilla de la colección PI 9666 se cultivó en el jardín de introducción de plantas en Chico, California, y fue usada en 1906 en estudio de fechas de siembra e irrigación.

Las primeras introducciones fueron enviadas a las estaciones agrícolas experimentales federales y estatales localizadas en el suroeste, donde se creía que se adaptaría al suelo, clima caliente y el largo período de crecimiento del lugar. Se puso énfasis en el uso de la resistencia a sequía, leguminosa mejoradora de suelos y como un forraje de emergencia. (24)

Whistler, R.L. y T. Hymowitz en 1979, informan el año de introducción de Guar en los siguientes países: Francia en 1790, Tanzania 1891, Estados Unidos 1903, Australia 1910, Italia 1948, Brasil 1950, España 1959 y Nigeria 1962. (50)

Utilización

A la semilla se le extrae una goma que se usa para dar cuerpo a los helados batidos, budines fríos y sustitutos de la crema batida; tales productos requieren de goma de Guar

de alto grado alimenticio. De los subproductos se usan la mayor cantidad para encerar telas y papel, en los lodos para perforación de pozos profundos y en minería; los Estados Unidos importan grandes cantidades de gomas de Guar de La India y Pakistán en forma de endosperma parcialmente procesado.

La harina que queda después de extraer las gomas, contiene aproximadamente 35% de proteína, de la cual el 95% es digestible y constituye un excelente suplemento para el ganado bovino. La cantidad de aminoácidos de la pasta es igual o mejor que la harinolina del algodón. Su palatabilidad se mejora tratando la harina cuando se usa como alimento para bovinos. (47)

Mc Kelvey, citado por Hymowitz y Matlock menciona que la búsqueda de fuentes domésticas de goma galactomannan se inició por el Instituto de Química del Papel Appleton Wisconsin.

Rovilan, mencionado por Hymowitz y Matlock informa que los análisis de semilla de árboles y arbustos reveló que las fuentes potenciales de goma galactomannan eran las leguminosas adaptadas a ambientes semidesérticos de Estados Unidos de Norteamérica. Encuestas posteriores mostraron que la Universidad de Arizona y el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de U.S.A., experimentaba con varias leguminosas como fuentes potenciales de abonos verdes y como cultivos de cobertura.

Briggs, indicado por Hymowitz y Matlock reportó que

los resultados de experimentos como Guar, en la Industria del Papel, fueron tan prometedores que el verano de 1942 la oferta de Guar se incrementó; también menciona que en 1943 aproximadamente 223 hectáreas se sembraron en Mesa, 20 en Yuma, Arizona y cerca de 41 en el Valle Imperial, California. La cosecha se aproximó a las 100 toneladas de semilla; se envió a la Planta de la General Mills en Minneapolis para su procesamiento. La harina molida se distribuyó a varias organizaciones de papel para estudios experimentales en la aplicación del mucilago de Guar a la manufactura de papel. Roviland resume en el veredicto de las compañías "los efectos benéficos del mucilago de Guar en el procesamiento de papel, son suficientes para justificar la adopción del producto para fórmulas de manufactura regular".

Whistler, citado por Hymowitz y Matlock inició una nueva dimensión al realizar exploraciones en un programa intensivo de investigaciones físico-químicas, analizó semillas secas y encontró que contiene cerca de 7.4% de humedad, 26% de proteínas, 1.6% de grasa, 9.9% de fibra cruda, 3.7% de cenizas y 51.4% de nitrógeno extracto libre. De los análisis de Guar molido, aprendió que consistía principalmente de un carbohidrato polisacárido; de la hidrólisis, el polisacárido producía solamente manosa y galactosa en una relación 2:1, de ahí el nombre de galactomannan. El peso molecular de la goma se ha estimado en 220,000.

Hymowitz y Matlock informan que en 1953 se publicó una serie de cuatro artículos, reportando que la goma de Guar

purificada contenía 60.9% de manosa, 37.1% de galactosa. (24)

Mennon, et al, citados por Whistler e Hymowitz indican que el porcentaje de contenido de goma en la semilla, contenido de endospermo y porcentaje de goma en el endospermo, - varió 19.1-34%, 38-49.9% y 47-68% respectivamente, en 86 selecciones de Guar. (50)

En Estados Unidos mencionan que a un lado de la industria papelera, el mucílago encuentra usos potenciales en - cola textil, producción de queso, procesamiento de piel, manufactura de tejidos permanentes y en el preparado de comidas, puede llegar a ser un ingrediente del spaghetti y otras pastas, así como productos para cereal, puede ser usado como polvo base en la nieve y budines, rellenos de pasteles, las jaleas y mermeladas se benefician por las propiedades de engrosador del mucílago de Guar.

La goma de Guar tiene las siguientes propiedades:

1. Estabilidad a un amplio rango de PH
2. Forma de dispersiones coloidales viscosas en agua fría o caliente.
3. Como un polisacárido no iónico, no se inclina a salarse.

Goldfrank, mencionado por Hymowitz y Matlock establece que a pesar de la competencia de otros vegetales y polisacáridos sintéticos, el uso de la goma de Guar se ha incrementado tremendamente en Los Estados Unidos desde 1954 con 1,010 toneladas a cerca de 8,900 toneladas en 1960. Este incremento es debido principalmente a la industria, la cual ha

intentado encontrar nuevos usos comerciales para la goma.

El Guar se utiliza en La India y Pakistán, principalmente como forraje para ganado, como abono verde y como vegetal para consumo humano, otros usos menores han sido como laxante en biliosidad, como tratamiento para ceguera nocturna y como una planta de sombra para brotes tiernos de gengibre.

Mc Ilvain, citado por Hymowitz y Matlock encontró que la vaina era un suplemento aceptable de proteína para novillos paridos de invierno.

Govande, et al, mencionados por Hymowitz y Matlock informan que varias investigaciones serias han reportado el contenido de proteína de semilla de 27-37%. Cuando la General Mills construyó su planta procesadora de Guar en Kennedy, Texas, el centro de producción fue en el suroeste de Texas. Desafortunadamente el patrón de lluvias no condujo a altos rendimientos; la lluvia frecuentemente llegó antes que los frijoles fueran cosechados y la semilla resultante negruzca, no se pudo utilizar en la manufactura de goma.

La principal compañía importadora de Guar es la General Mills, siguiéndole la Stein Hall y Co Inc que tiene plantas en las ciudades de Long Island o New York y en Charleston, en Carolina del Sur. Otros importadores son las compañías Burtonite, Colony Import y Export Co. T.M. Duche and Sons Inc. Unigum Division, Paul A. Dunkel and Co. Hathaway Allied products, Melr Corp., Morningstar-Paisley y Tragacanth Importing Crop. (24)

Las principales compañías procesadoras de semilla - de Guar, son General Mills, Celanese Corporation and Hercules.

Adaptación

Tiene una amplia adaptación, ya que se desarrolla y fructifica en países como La India, Pakistán, Estados Unidos, Italia, Inglaterra, Holanda, Suiza, Sudáfrica, España, Egipto, Francia, Australia, República Popular China, Brasil, México, etc. (50)

Ecología

Es una leguminosa de estación caliente ó calida, se desarrolla bien en suelos de textura media, migajones, arcillosos y arenosos que tengan buena estructura y estén bien drenados, con un P.H. que fluctúe de 5.8-8.2 ya que una acidez menor de 5.8 daña el desarrollo de las bacterias, que es muy importante para la fijación de nitrógeno en los nódulos de la raíz. (47)

En un jardín botánico en China en 1980, se hizo un estudio fisiológico de germinación de Guar, donde se obtuvo que la temperatura óptima para la germinación fue de 25-30°C y a mayor o igual que 10°C no hubo germinación; pero a temperatura de 35-40°C tuvo poco efecto en germinación. Las semillas absorbieron el doble de su peso original de agua y germinaron cuando habían embebido suficiente agua. (43)

Thornben, mencionado por Hymowitz y Matlock reportó

que la semilla de Guar con una germinación inicial de 98% baja a un 2% cuando se sumergió en agua durante 38 días, de todas maneras cultivos forrajeros como Sesbania y zacate Johnson germinaron con un 75 y 45% respectivamente en las mismas condiciones. (24)

Maduración o manejo del cultivo

La preparación del terreno influye en gran parte en la producción, por lo que se recomienda un barbecho profundo y rastreo cruzado para tener una buena cama de siembra y nivelación adecuada, para tener una humedad uniforme en el suelo. Obteniendo una germinación rápida y uniforme, se requieren varios cultivos para el control de las malezas ya que éstas detienen el crecimiento en estado de plántula, porque compiten con la disponibilidad de nutrientes. (4)

Para establecer la fecha de siembra se determina por la temperatura, la cual debe ser superior a 20°C. Se recomienda sembrar este cultivo a una separación de 90-100 cm; sin embargo, al prevalecer buenas condiciones de humedad, se puede sembrar en hileras separadas de 25-50 cm, con una densidad de 6 kg con una germinación no menos del 85% ó 16 plantas por metro, a una profundidad de 2.5 a 3 cm. (35)

Kelly, Wilcox y Mc Clelland, indicados por Hymowitz y Matlock sembraron Guar en surcos separados 152 cm y de 5 a 13 cm de separación entre plantas, reportaron que rindió de 1,334 a 2,924 kg/ha de semilla y 2,802 a 6,165 kg/ha de forraje seco.

La Universidad de Arizona, mencionada por Hymowitz y Matlock realizó estudios sobre espaciamiento con la variedad Mesa, indicando que 18-30 cm de espaciamiento se obtiene mejor rendimiento que los de 60-91 cm. (24). En estudios de dos años en la Universidad de Punjab en La India, el mejor espaciamiento recomendado es de 45 x 15 cm, tanto por sus altos rendimientos como por su facilidad en cosecha mecánica.

(3)

La Universidad de Texas, en 1975, da las características de las siguientes variedades: Kinman, es una selección F₉ del cruzamiento natural controlado, Brooks y Mills.

La variedad Brooks es glabra tolerante a enfermedades de maduración media y altamente rendidora, Mills es pubescente tolerante a enfermedades, ramas finas, poca altura y de madurez temprana.

Kinman es ligeramente más alta y tallos más gruesos que Brooks, pero no tan grueso o tan alto que Hall. Los racimos son pequeños o tamaño medio y bien distribuidos en las axilas de los tallos y ramas laterales. Las vainas con semilla son medias en longitud y generalmente tienen de siete a nueve semillas por vaina. El color de semilla va desde blanco obscuro a gris claro. Kinman es alrededor de siete días más temprano en madurez que Hall y de la misma madurez que Brooks. Tiene una altura de planta de 95-105 cm y un peso promedio de 3.3 gr x 100 semillas.

Esser se obtuvo por cuatro selecciones sucesivas -

de plantas individuales, por medio de selección masal, esta -
variedad de plantas no presentan pubescencia, tienen un hábi -
to de crecimiento como la variedad Kinman, la altura prome -
dio es de 80 a 90 cm. (11)

Hall es una variedad que no presenta pubescencia -
en ramas y tallos, tal parece que esta variedad se adapta me -
jor a suelos más pesados, tiene una altura de 100 a 120 cm,
con racimos de vainas medianas con semillas de color blanco
con un peso promedio de 3 gr x 100 semillas. (47, 50)

Forrest, R. en 1982, describe la variedad SEAH-90,
la cual fue liberada en 1982, es más corta que Brooks ó Kin -
man y tiene un hábito de crecimiento de ramificación basal.
La planta madura temprano (90-100 días de postemergencia) de -
bido a su hábito de crecimiento determinado y en promedio -
son 13 a 18 cm más corto que las otras variedades comercia -
les, bajo las mismas condiciones de crecimiento. (16)

Se recomienda sembrar las variedades separadas por
que existe una cruza entre ellas, ya que de otra manera no -
se conservaría la prueba genética. (46)

Hodges y Spears en 1914, sugieren que la semilla -
se debe inocular con la bacteria del grupo E para chícharo -
de vaca (Rhizobium leguminosarum). (22)

Erdman, L.W., citado por Whistler e Hymowitz, seña -
la que dos razas de Rhizobium, fueron efectivas en la promo -
ción de desarrollo vegetativo y fijación de nitrógeno en -
Guar. (50)

Stanford y Lewis en 1978, indican que la fertilización de este cultivo debe hacerse bajo previo análisis, en estado de plántula; se recomienda 32 kg de nitrógeno, 80 de fósforo y de 250 a 300 kg de potasio para suelos pobres. (47)

El Guar es una planta que resiste la sequía, cuando las condiciones de humedad son críticas, detienen su crecimiento hasta que nuevamente disponga de agua. Esto origina un crecimiento indeterminado que prolonga su ciclo de desarrollo, los períodos de mayor consumo de agua no son tan críticos en el Guar como en el Sorgo para grano. Esta planta responde favorablemente al uso de agua de riego, asegura una mayor producción de forraje y semilla. Las regiones de temporal más favorables se localizan entre isoyetas de 500 a 750 mm de lluvia anual. Las semillas se manchas y deforman afectando la calidad si ocurren lluvias abundantes, después que hayan madurado. Es conveniente que la cosecha coincida con períodos secos. Es difícil tener altos rendimientos en regiones lluviosas con gran cantidad de humedad atmosférica. (10)

Las plantas que se siembran después de Guar, además de aumentar su producción, resisten mejor los períodos de sequía debido al mejoramiento de suelo por un sistema radicular que penetra al suelo hasta profundidades de 90 a 120 cm. Se ha notado que el Algodonero, Maíz y Sorgo, toleran períodos a sequía más largos cuando se siembran en la misma hilera donde se sembró Guar. (24)

En Arizona, en suelos de textura media o pesada -

puede ser desarrollado con cuatro a cinco riegos. (32)

En la región de Delicias, Chih., en 1975, el Guar sembrado el 6 de junio se le dieron el riego de presiembra y cuatro de auxilio, y en siembras del 20 de junio se le dieron el de presiembra y tres de auxilio. (35)

Whistler e Hymowitz en 1979, recomiendan para el control de malezas sembrar en húmedo, dar cultivos y deshierbes y además el uso de productos herbicidas como Trifluralin (Alpha, Alpha, Alpha, trifluoro-2, 6 Dinitro-N-dipropyl-p-tolvidine), Profluralin (N(Cyclopropylmethyl)-Alpha, Alpha, Alpha-trifluoro-Z-dinitro-N-propyl-p-tolvidine), EPTC (S-Ethyl dipropylthiocarbamate), DCPA (Dimethyl tetrachloroterphthalate), Linuron (3-) (3,4-Dichlorophenyl)-1-Methoxy-1-methylurea, Prometryne (2,4-Bis (Tsopropylamino)-6-(Methylthio)-S-Triazine, Diuron (3-(3,4-Dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea) y otros.

Las principales plagas de Guar que reportan son: - mosquita del Guar (Contarinia texana Felt), mosquita de la agalla (Asphondylia sp) y plagas que se pueden presentar esporádicamente, como: chicharrita (Auratagalli sp), pulgón del chícharo (Acyrosiphon pisum Harris), pulgón del chícharo de vaca (Aphis traccivora Koch), Thrips (Caliothrips phaseoli Hood), gusano bellotero (Heliothis sp), barrenador del tallo (Languria sp), gallina ciega (Phyllophaga sp), enrollador de la hoja (Platymota stultana Walsingham), periquito tricornudo (Spissistilus festinus Say), gusano medidor (Sathorhynchus sp, mosquita blanca (Trialeurodes abutilonea Haldeman)

Las enfermedades más importantes son las siguientes: pudrición texana (Phymatotrichum omnivorum (Shear) Dug.), secadera de plántulas (Sclerotium rolfsii Sacc), (Rhizoctonia solani Kühn), (Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid), pudrición de raíz (Fusarium spp), mancha de la hoja (Alternaria brassica Berk), Antracnosis (Colletotrichum capsici (Syd) - - Butl), Mildew (Leveillula taurica Lev).

Se reportaron enfermedades causadas por bacterias como el tizón de la hoja (Xanthomonas sp), mancha de la hoja (Pseudomonas siryngae Van Hall). También se tienen problemas serios con virus. (50)

La Universidad de Arizona, citada por Hymowitz y Matlock en 1963, reportan algunos problemas de la cosecha pero no son muy serios.

Brooks y Harvey, citados por Hymowits y Matlock, realizaron un estudio en Iowa, Parks, Texas de 1943 hasta 1947 para determinar la adaptación del Guar a una maquinaria agrícola común, concluyendo que una combinada común con ligeras adaptaciones cosecha satisfactoriamente la semilla. Investigaciones posteriores en Arizona, se encontró que es altamente adaptable a la siembra y cosecha mecánica y produjo bajo riego de 112.08 a 1,681 kg de semilla por hectárea. (24)

Kennis, R.S. en 1979, recomienda que la cosecha se debe realizar de 120 a 130 días a partir de la germinación para tener productos de mayor calidad, el grano debe de tener humedad no mayor de 14%, para conocer el estado de madurez y

humedad se arrancan varias vainas de la parte alta de la planta y se abre, han llegado a su madurez comercial y tienen la humedad adecuada para su cosecha cuando las vainas están quebradizas y se abran con gran facilidad. (26)

Stanford y Lewis en 1978, sugieren que la trilla se haga con una combinada a la que se hacen pocos ajustes. Se deben reducir las revoluciones del cilindro y la velocidad de la combinada, debido a que los frijoles del Guar son pesados (78 kg por hectolitro), se pueden limpiar con un abanico de alta velocidad. La combinada debe reducir su velocidad al aumentar los rendimientos de grano. Las aspas del papalote deben tener una velocidad ligeramente mayor que la combinada; una velocidad mayor e inadecuada puede originar pérdida de frijol. Las aspas del papalote deben penetrar en las plantas lo suficiente para controlar los tallos y deben ir aproximadamente 15 a 30 cm delante de la segadora. Algunos operadores reemplazan los papalotes de madera por varillas de acero de 12.5 mm para reducir la pérdida de frijol de las vainas.

Si se cosecha la paja debe tenerse cuidado en el proceso de curado, para evitar la caída de hojas. La paja debe cortarse cuando las vainas inferiores se colorean de café. Hay otras plantas mejor adaptadas para la producción de paja. Si el Guar se siembra como abono verde se debe incorporar al suelo cuando las hojas inferiores se vuelven de color café, es la época en que se tiene la mayor cantidad de materia verde. (47)

Investigaciones para evaluar el rendimiento en diferentes localidades.

Mc Kee, citado por Hymowitz y Matlock, reportó que la fecha del 9 de abril y 15 de mayo, tuvieron el mismo crecimiento que la de junio 20 y que semilla de las fechas tempranas maduraron tan tarde como las fechas tardías. Esta fecha fue la primera indicación de que el Guar tiene un tipo de crecimiento indeterminado. (24)

En La India, en dos años de prueba con las selecciones de Guar KVS-2, FS277 y Dungapur Saked, sembradas a intervalos quincenales entre el 1^a de junio y 30 de julio, la fecha óptima de siembra fue el 15 de julio. Dungapur Saked dio la más alta producción de semilla, arriba de 2,400 kg/ha (25)

En Punjab University Agricultural en La India, publicado en 1977, se hizo un estudio de dos años con las variedades Guara N 2 y F. 5. 277. Plantas sembradas el 6 de julio produjeron significativamente rendimientos más altos que plantas sembradas el 20 de julio al 3 de agosto. (19)

Whistler, R.L. y T. Hymowitz en 1979 indican que los rendimientos de semilla de Guar en La India, se encuentra en un rango de 122 a 1,545 kg/ha y en Estados Unidos de 437 a 896 kg/ha en los últimos doce años. (50)

En la región temporalera de Alamos, Son., Márquez C. J.G. reporta que en tres años de evaluación con una precipitación que oscila de 400-700 mm y con la variedad Kinman, Esser y Hall, se tiene buena adaptación y un rendimiento cercano a las 2 ton/ha. (31)

II. REMOLACHA AZUCARERA Y FORRAJERA (Beta vulgaris L.)

Descripción botánica

Robles reporta que está clasificada botánicamente - dentro del orden Chenopodiales y familia Chenopodiaceae, género Beta y especie vulgaris. (40)

La familia de las Chenopodiaceas está constituida - por más de medio millón de especies herbáceas o leñosas con - escaso tallo. Son plantas halofitas; es decir, que pueden re - sistir sin daño proporciones considerables de sales en el sue - lo donde vegetan, en el cual perecerían sin remedio la mayo - ría de los otros. Se hallan por este motivo, en las costas - de gran parte del globo y en las tierras salinas del interior de los continentes. (21)

Marín, mencionado por Robles, indica que el género Beta tiene una sola especie, Beta vulgaris, la cual es agrupa - da en cuatro secciones: Sección I Vulgaris, Sección II Coro - llinae, Sección III Nanae, Sección IV Patellares. La Beta - vulgaris a su vez en tres subespecies: I Beta vulgaris maríti - ma, que se halla silvestre en las costas del mediterráneo, II Beta vulgaris, cicla o acelga que se cultiva por sus hojas y pecíolos y III Beta vulgaris Rapa o Remolacha que se cultiva por sus raíces carnosas.

Poehlman, citado por Robles, indica que la especie Beta vulgaris tiene un número cromosómico haploide de 9.

Robles, S.R. en 1976, informa que lo que se designa

comunmente con la denominación de raíz de Remolacha, comprende tres partes a saber: I) parte superior provista de hojas, se denomina corona y es la presentación de un tallo muy reducido, II) parte inferior que constituye la raíz propiamente dicha, III) parte intermedia o cuello.

La Remolacha tiene su raíz fusiforme, carnosa, piel roja pálida o rosa en algunas variedades y en otras amarilla encarnada y blanca; el tallo es herbáceo con hojas alternas - estipuladas, pecioladas y verdes. Las hojas son ovales, acor donadas, tiernas de color verde claro con venas encarnadas y sostenidas por pecíolos largos y anchos, la inflorescencia es tá agrupada en racimos, flores pequeñas color verdoso, dicli nas. Cinco sépalos libres, cinco anteras globulosas con dehiscencia longitudinal o cinco filamentos que nacen de la base del ovario y están opuestos a la lobadura del cáliz. El pistilo es simple con tres estigmas sésiles, ovario superior deprimido, el fruto monogérmico o multigérmico y semillas negras pequeñas, son plantas bianuales porque producen semilla hasta el segundo año.

Origen

Marín y Poehlman, citados por Robles, señalan que la especie cultivada procede de selecciones de una planta silvestre Beta marítima, familia de las Chenopodiaceas. La planta silvestre se encuentra en nuestros días en las costas occidentales de Europa, Cuenca del Mediterráneo, Asia Central e Islas Canarias.

Historia

Robles menciona que la Remolacha forrajera siempre ha jugado un papel muy importante en la alimentación animal, sobre todo en los países europeos. Sólo desde comienzos del presente siglo se empieza a introducir la Remolacha azucarera y solamente en determinadas regiones.

Al iniciarse el siglo XIX apareció la primera industria azucarera que consiguió la cosecha de 40,000 kg de Remolacha blanca con un contenido de azúcar de un 4%; hoy en día se cultiva aproximadamente tres veces más azúcar de Remolacha que hace cinco años en cifras absolutas de producción, ha superado a la caña de azúcar.

Utilización

Guarra, mencionado por Robles, indica que en la Remolacha se consideran dos clases principales, la industrial que se usa para obtención de azúcar y forraje y la de huer-tas o de mesa.

Las primeras son objeto en la mayor parte de Europa de un intenso cultivo, porque de ellas se extrae casi todo el azúcar que ahí se consume.

García, citado por Robles, clasifica las Remolachas en forrajeras, azucareras, semiazucareras y hortícola; en las forrajeras la raíz sobresale mucho del suelo y contiene 6% de azúcar. Las azucareras sobresalen menos y tienen rendimientos industriales del 17% en azúcar. Las semiazuca-

reras contienen 12% de azúcar. Existen también Remolachas hortícolas para ensaladas y entremeses de tamaño pequeño y color vinoso.

Tanto las remolachas forrajeras como las azucareras, pueden utilizarse en la alimentación de los animales, su empleo ofrece numerosas variantes que se pueden resumir de la siguiente manera: raíz fresca, raíz conservada, hojas frescas o ensiladas, pulpa integral deshidratada.

Las raíces de Remolacha son muy acuosas y pobres en materia seca (M.S.), poseen de 9 a 11% de M.S.; sin embargo, la materia seca que contiene es de excelente calidad, pobre en fibra, altamente digestible y rica en energía neta por unidad de peso.

Morris, indicado por Robles, menciona que las sustancias nutritivas más importantes son los hidratos de carbono, obtenidos principalmente del azúcar de Remolacha. La remolacha es pobre en proteína y en calcio, y contienen cantidades medianas de fósforo; el contenido de proteína bruta oscila entre 4 y 12% de la materia seca y una fracción muy alta de ésta está en forma de nitrógeno no proteico.

Yarza, mencionado por Robles, indica que la cantidad de materia seca que produce el cultivo de la remolacha es muy considerable pero pueden ser sobrepasadas por otros cultivos, como el maíz forrajero; sin embargo, si consideramos el número de unidades alimenticias por kilo de materia seca, vemos que la remolacha se coloca a la cabeza de los

cultivos forrajeros, ya que de todos ellos es el que tiene la concentración nutritiva más alta; 0.8-1 unidad alimenticia por kilogramo de materia seca, lo que permite alcanzar rendimientos mayores en unidades alimenticias por hectárea que ningún otro cultivo forrajero.

Mc Donald, Edwards y Ereenhalgh, citados por Robles, mencionan que las raíces pequeñas en proporción contienen más materia seca y más fibra bruta que las de mayor tamaño, aunque la cantidad de materia seca varía en los distintos tipos de Remolacha, el valor alimenticio por unidad de materia seca es prácticamente constante en cualquiera de ellos. Las raíces de Remolacha no son un alimento muy apreciado para los cerdos y aves, debido a su volumen, aunque los que tienen más materia seca se usan para cerdos.

Morris, indicado por Robles, reporta que en la mayor parte de los experimentos realizados con vacas lecheras, un kilogramo de raíces de Remolacha ha resultado equivalente a un kilogramo de granos, como maíz, trigo y cebada.

Yarza, mencionado por Robles, afirma que la Remolacha es un buen alimento de cebo y un mal alimento para crecimiento.

El desequilibrio de la composición alimenticia de las Remolachas se agrava en las Remolachas azucareras, siendo menos pronunciado en las forrajeras y menos aún cuando usamos únicamente los cuellos y hojas pobres en energía y más ricos en proteínas y sales minerales.

Aguilera, reportado por Robles, informa sobre el -
Cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados de los análisis bromatológicos realizados en Remolacha trivert, expresando los resultados nutricionales en porciento.

	hojas %	raíces %
Materia seca	16.10	14.30
Proteína seca	17.51	8.25
Extracto etéreo	1.81	0.32
Fibra cruda	12.74	9.53
Cenizas	30.51	14.46
Extracto libre de N	37.43	67.44

además del presente resultado, está respaldado por los análisis realizados por Espinoza, H. y Esquel, U.

Yarza, citado por Robles, indica que al utilizar la Remolacha en la alimentación de los animales hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

a) La Remolacha es un alimento muy acuoso y por tanto muy voluminoso y poco concentrado, apto para animales de gran capacidad digestiva.

b) Su materia seca es muy rica en energía, tanto como los cereales, por lo que, eliminando el agua, puede considerarse como un alimento concentrado.

c) Su riqueza en proteínas es en cambio muy pequeña, completamente insuficiente para las necesidades productivas de los animales.

d) Es pobre en minerales útiles, como calcio y fósforo, pero tienen exceso de potasio y ácido oxálico, especialmente en las hojas, lo que le da propiedades de calcificantes y laxantes. Es muy pobre en vitaminas.

La Remolacha es muy apetecida por el ganado vacuno y favorece la producción de leche en invierno, época en que los forrajes habituales son secos y poco jugosos. Siendo el único alimento cuyo consumo al ganado no rebaja la ingestión de heno, sino que se suma a él, la forma de empleo consiste en cortar la raíz en pequeñas rodajas y mezclar éstas con otros alimentos secos, como el salvado o paka, que así son mejor consumidas.

Las hojas subproductos son más nutritivos cuando provienen de Remolacha azucarera que de Remolacha forrajera y pueden darse a las vacas lecheras con ciertas precauciones; tanto en estado fresco no ensiladas no son recomendables cantidades mayores de 30 kg, debido al alto contenido de ácido oxálico y potasio, cuyo efecto laxante puede llegar a diarreico cuando se abusa en el consumo.

En E.U. no suelen darse al ganado vacuno más de 9.08 a 13.6 kg por cabeza al día, a los corderos de engorda de 1.81 a 2.26 kg y a las ovejas de cría no más de 0.90 a 1.36 kg; en Europa suelen emplearse cantidades mucho mayores.

Yarza, mencionado por Robles, recomienda carbonato de calcio en dosis de 50 gr por cada 100 kg de restos de remolacha para evitar efectos descalcificantes.

En cualquiera de sus formas solamente debe emplearse con animales cuya panza es plenamente funcional; es decir, los terneros no deben tener menos de siete a nueve meses de edad, cuando empiecen a consumirla, es aún más recomendable para animales adultos, vacas o bueyes que se destinan al matadero y que pueden consumir hasta 50 kg diarios. La materia seca de la Remolacha está constituida casi exclusivamente por hidratos de carbono, originan su descomposición digestiva gran proporción de ácido propiónico, muy apto para el cebo de los animales. La pulpa seca asociada a la alfalfa, ha abierto una nueva vía a la industrialización del ganado vacuno de carne al permitir el empleo de una ración uniforme y de distribución mecanizable, ambos alimentos se complementan tan adecuadamente que basta una pequeña corrección mineral, principalmente fósforo, para lograr un alimento equilibrado para el engorde de novillos.

Adaptación

Se desarrolla en altura sobre el nivel del mar hasta 2000 m de elevación.

Se siembra en gran cantidad de países, como lo son: Suiza, Bélgica, Alemania Federal, Brasil, Argelia, E.U., Canadá, México, Colombia, España y otros; un clima templado, soleado y con moderada humedad contribuye mucho en la producción de un alto porcentaje de azúcar en la Remolacha.

Ecología

García y Revuelta, reportados por Robles, indican

que el cultivo de muchas plantas está determinado casi enteramente por la temperatura. En la Remolacha forrajera el clima apropiado es el fresco con temperatura de 15-18°C, es más tolerante a temperaturas extremas, siendo éstas de 4 a 20°C, aunque es de climas frescos se puede adaptar bien a climas templados, sólo los climas calientes y secos no le convienen.

La semilla de Remolacha germina de 4 a 9°C y conviene que las temperaturas vayan elevándose paulatinamente, el peso de raíz es función de las temperaturas recibidas en las primeras fases de su desarrollo, así como de la luz. Se consideran perjudiciales, temperaturas máximas que exceden de 37.6°C, principalmente cuando las plantas tienen todavía dos hojitas. No afecta tanto a la planta con dos hojitas, la helada a -2°C, los mejores suelos son los profundos, bien drenados como los limo aluviales, en todo caso los friables.

Espinoza, citado por Robles, afirma que la Remolacha es sensitiva a la acidez y tolerante a suelos alcalinos, en México se cultiva en terrenos de fuerte salinidad que no puede producir alfalfa. Su adaptabilidad a sales del suelo hacen que la Remolacha forrajera sea un cultivo adecuado para los terrenos de riego mal drenados y que con el tiempo van aumentando su concentración de sales.

Robles en 1976, aclara que aunque se cita a la remolacha halofita, no ha dado buen resultado en las tierras de cultivos de islas y marismos de Guadalquivir que son salitrosas.

García, mencionado por Robles, cita que la semilla conserva durante cuatro años su facultad germinativa, pero a los dos años presenta el grado óptimo. Se ha introducido el empleo de semilla monogermen, a fin de evitar que en un mismo punto nazcan tres Remolachas de glamérulo, lo que obliga a aclareos a mano para dejar una sola Remolacha en cada punto, mientras que la semilla monogermen, permite el aclareo a máquina. (40)

MANEJO AGRONÓMICO

Preparación del terreno

Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT), recomienda desvarar sus residuos y barbechar a una profundidad de 20 a 30 cm y perpendicular al surcado. Si es necesario cruce y rastreo para desmenuzar los terrones y nivelar o emparejar al terreno, sembrar a "chorrillo" en surcos a 62 cm de separación. Para siembras en seco usar de 8 a 10 kg de semilla por ha, transcurridos 40 días después de la siembra efectuar un aclareo, dejando una separación de 25 cm entre plantas. Se recomiendan las variedades Amarilla Ovalada, Rojo Gigante y Roja Bola; recomienda fertilizar con la fórmula 60-60-0 por hectárea al momento de la siembra. (33)

CIANE en 1977, sugiere aplicar la dosis 80-60-00, recomienda también dar de 4 a 5 riegos ligeros dependiendo del tipo de suelo. (34)

Martín, citado por Robles, sugiere trabajar el terreno profundamente como se hace para el maíz y con todas

las plantas de escarda. (40)

Dennis y Nelson en 1971, recomiendan para Arizona, sembrar en hilera semillas a una separación de 71-76 cm entre ellos, o bien, surcos a 101 cm de separación sembrados a doble hilera, separando 35 cm las hileras. Se aclarea dejando una separación entre plantas de 16 a 20 cm. Reportan también que la Remolacha tiene un uso consuntivo de agua de 106 cm.

(8)

Dobrot Vorceva citado por Robles, S.R. en 1976, recomienda de 20 a 25 kg/ha para semilla multigermen y de 15 a 20 kg/ha para semilla monogermen.

Robles, S.R., menciona que una cosecha de 40 toneladas por hectárea, extrae del suelo 175 kg de nitrógeno, 75 kg de anhídrido fosfórico, 220 kg de potasio, 120 kg de cal y 60 de magnesio; recomiendan también depositar la semilla a una profundidad de 2-4 cm y menciona que la germinación comienza de los 6 a los 20 días, dependiendo de la temperatura. La densidad de siembra varía dependiendo de la calidad de la semilla, la variedad, fertilidad del suelo. Reporta también que en el municipio Apodaca, Nuevo León, se encontró buena adaptación para la variedad Rosa Beta, Rosa Gigante, Mammuth, Verde Blanco y Trivert y en General Escobedo, N.L. se ha utilizado la Roja Bola paliploide, Amarilla Bola ECK, Trivert y Mammuth Long Red.

García, mencionado por Robles, señala que la cantidad de agua que necesita el cultivo en climas cálidos secos -

es de 500 a 600 mm de lluvia. No se tiene información experimental acerca del calendario de riego más conveniente para Remolacha; sin embargo, se sugiere dar riegos ligeros.

Robles, sugiere que se mantenga libre de malezas al cultivo con deshierbes periódicos durante los primeros 30 días. Deben suspenderse los cultivos con arado a los dos meses y medio aproximadamente para evitar daños a las plantas; reporta las siguientes plagas: la cicadula (Entetlix tene llus B.), Chicharrita (Circullifer tenellus Baker) y enfermedades como la roya (Cercospora beticola Sacc) y rizadura apical (Ruga vernucosons Carsner y Benet). (40)

Dennis y Nelson, indican que la fecha de cosecha es un factor determinante en el rendimiento por hectárea y porcentaje de azúcar en la Remolacha. Cosechas tempranas permiten la planeación de otros cultivos y bajos requerimientos de agua para el desarrollo de Remolacha. Cosechas tardías, casualmente resultan en más altas producciones por hectáreas con un alto porcentaje de azúcar en el cultivo pero más altos requerimientos de agua. (8)

CIAT en 1976, recomienda cosechar a los 120 a 130 días después de nacidas las primeras plantas, usando un arado para remover la tierra lo más profundamente posible. (33)

CIANE en 1977, sugiere que la cosecha debe realizarse 120 días después de la siembra, pasando un arado profundo. (34)

Investigaciones para evaluarla en diferentes localidades

En Mexicali se han obtenido rendimientos de Remolacha forrajera que varían de 31.3-121.6 ton/ha de tubérculo y de 3.3-88.9 ton/ha de follaje. (5)

III. OKRA (Abelmoschus esculentus (L.) Moench)

Descripción botánica

Es una hortaliza conocida también en países de habla inglesa como "gumbo" o "lady fingers", y en el Caribe como "gombo" ó "quimbombo", señala además, que es muy apetecida en La India, Pakistán y Turquía.

Este cultivo pertenece a la familia malvácea, su flor es típica de las malvas, similar a la del algodón, de color amarillo o morado, de tallo erecto usualmente sin ramas; de grandes hojas, con pecíolos largos, en cuyas axilas se forman las flores, en pocos días se transforman en frutos, éstos presentan una consistencia mucilaginoso; son en forma de vaina alargada y puntiaguda, comunmente denominadas okras; se dice también, que en estado tierno su consumo cada vez va en aumento, como ingrediente de guisos y sopas. (6)

El nombre científico es ahora Abelmoschus esculentus; sin embargo, Linneo en 1737 la designó como Hibiscus esculentus. El nombre de Abelmoschus fue propuesto por Medikus y apoyado por Hochreutiner en base a un carácter constante de cáliz caduco. (39)

En La India se llevó a cabo un estudio en la biología floral donde se establece un promedio de autogamia de 93% y que las flores abren a su máximo entre 8:30 y 9:30 A.M. y - deshiscencia de antera entre 7:30 y 8:30 A.M., la viabilidad del polen fue más alto a 8:30 y los estigmas fueron más receptivos en el día de apertura de flor. (44)

Origen

Según Mordock, citado por Raymond, la Okra cultivada tiene seguramente su origen en el Viejo Mundo y probablemente fue domesticada en la región Etíope. (39)

Spivey et al, menciona que esta hortaliza perteneciente a las malváceas es originaria de Africa o Asia. (45)

Historia

Los egipcios la cultivaban en el siglo XII a XIII, fue desarrollada en Filadelfia en 1748 y pronto se extendió a los estados del sur. La primera introducción de planta de Okra registrada en la colección P.I. 2834, importada desde Turquistán en 1899, durante el mismo año numerosas adquisiciones y nuevas colectas en el Area Mediterránea por Lathrop y Faichild. La primer finalidad de esta colección de introducción fue obtener razas superiores a la Okra de aquel tiempo en Louisiana. Aproximadamente 350 colecciones de Okra introdujo el programa de introducción de plantas. La primer Okra cultivada data del año anterior a 1748, aunque la producción comercial económicamente importante empezó en el primer cuar-

to de este siglo.

Spivey, Woodard y Woodward, reportan que a sugerencia de Mr. Hall de Camden, New Jersey, Mr. Crine, fue a Georgia en 1920 a investigar la posibilidad de producir Okra para la Joseph Campbell Company con el fin de ser usado en la elaboración de sopas. Mr. Crine fue el primero, localizado en el área de Brunswick, donde él estableció la posibilidad de producir Okra comercialmente. En 1925 movió sus operaciones a El Cairo, Georgia y empezó a producir no solamente Okra sino también otros vegetales para la elaboración de sopas; empezando con menos de 40.5 ha para procesamiento de Okra, gradualmente fueron extendiendo operaciones hasta aproximadamente 12,141 ha desarrolladas generalmente para frigoríficos y para el mercado en fresco. Al aumentar la superficie de siembra se empezaron a tener problemas con enfermedades, plagas y prácticas culturales, por lo que se desarrollaron los primeros trabajos experimentales en la Costa de Georgia, en 1947.

En 1930 H.F. Hall, citado por Spivey, Woodard y Woodward, empezó haciendo selecciones de la variedad Perkins Mammoth Long Pod, involucrando en este proceso cruzamientos, selecciones, evaluaciones y eliminaciones, los objetivos de este programa de mejoramiento fue la formación de una planta semi-enana, con vainas largas de color verde, cilíndrica y delgada. (45)

Durante 1953 a 1959 la producción de Okra para fri

goríficos se aumentó de 5,572 a 10,118 toneladas. (7)

Las estadísticas muestran que Louisiana, Georgia, Florida, Texas y Alabama, son los principales estados productores de Okra en Los Estados Unidos. (45).

Utilización

El principal uso que se le da en la actualidad es el consumo del fruto en estado tierno, se consume cocido en sopa y guisos. (6)

Es un popular cultivo hortícola de verano por el buen uso que se le da, tanto en fresco como enlatado y productos congelados. También es interesante este cultivo desde el punto de vista de su aceite, goma y propiedades de la fibra. (7)

Según Thompson en 1967, en América este cultivo se siembra en el sureste de los Estados Unidos y Centroamérica la producción se exporta en fresco y enlatado. En países del mediterráneo se enlata, ya seca en polvo se agrega a ensaladas, sopas, condimentos y confituras. (48)

En lo que se refiere a la composición nutricional de la semilla de Okra molida sin tegumento, nos da un alimento con un contenido aproximado de 33% de proteína y 32% de aceite. (17)

En un análisis de tegumento dio 33% de proteína, 26% de lípidos y 6% de ceniza. La proteína tuvo un score -

químico de 55% con isolucina el primer aminoácido limitante. El radio de fati, ácidos del aceite saturado o no saturado - fueron de 1:1.55 y los principales fati-ácidos fueron 42% linoleico, 34% palmítico y 18% oleico. Los minerales de la semilla concluyeron 135 mg de Calcio por 100 gr de materia y - 355 mg de magnesio, con menos cantidades de 5 mg, cobre, fierro, manganeso y zinc; eliminando la testa incrementó la concentración de Fe (11 mg), Zn (14 mg) y Mg (518 mg). (42)

En Egipto se llevó a cabo un análisis para humedad proteínas, grasa, cenizas, Calcio, Fósforo, Fierro, carbohidratos y fibra de la semilla y vainas secadas al sol; todas las vainas contienen altos niveles de calcio, fierro, fibra y cenizas y bajos niveles de carbohidratos y grasa, las semillas contienen mucha proteína, grasa, ceniza, fibra, fósforo y fierro, las variedades difieren en sus proporciones de constituyentes. (13)

En Nigeria se estudió un método físico para medir - calidad del fruto de Okra, siete variedades fueron desarrolladas para medir la viscosidad cinemática del fruto; entre más mucilaginoso resultó la muestra, más alto fue clasificado por el Jurado de Catadores. (49)

La semilla de Okra fue molida para hacer harina, la cual fue utilizada en proporciones como sustituto de harina - de trigo para elaboración de galletas, bolos, rollos de pan dulce y pan común; la harina de semilla de Okra retardó el levantamiento de la masa, en algunos casos incrementó color y adicionó humedad y un sabor no común, pero fue bastante acepta

ble a niveles de substitución desde un 25 a un 100% en algunos productos. Así la semilla de Okra como alimento cernido puede proveer un suplemento en la dieta de alto valor nutricional y potencialmente constituye un nuevo cultivo de grano. (17)

Adaptación

Se adapta muy bien a regiones con estaciones calientes, se siembra en países como La India, Puerto Rico, Estados Unidos, Brasil, Chile, Nigeria, Egipto, Canadá, Bulgaria, México y otros.

Ecología

Es una hortaliza que necesita temperaturas medias anuales aproximadas de 18-35°C con un óptimo de 21-29°C. Para su germinación necesita una temperatura mínima de 16°C con un rango óptimo entre 21-35°C y una temperatura máxima de 41°C. (27)

Semilla almacenada 2, 3 y 4 años fue acometida a un envejecimiento acelerado (12 días a 100% H.R. y 40°C), después de 12 días la germinación había declinado de 96 a 76%, de 82 a 49% y de 77 a 19% en semillas de 2, 3 y 4 años de edad respectivamente, la declinación en la germinación de semilla empezó después del tratamiento de ocho días en la semilla de dos años, y después de dos días en semilla de tres y cuatro años de edad. (1)

Con temperatura de 0, 5 y 10°C tiene poco o nula germinación y a 15, 20, 25, 30, 35, 40°C la plántula emerge a los 27, 17, 12, 7, 6 y 6 días respectivamente. (27)

Un estudio en Newcastle, U.K., con variedades bajo medio ambiente controlado mostró variabilidad en crecimiento y tiempo a floración con las variedades probadas en todas las estaciones a longitud del día por interacción de temperaturas. (37)

Se cultivó en el sureste de E.U. en mayor escala, debido a su adaptación a las altas temperaturas y fuertes intensidades luminosas. (9)

Las variedades H10, Pusa Sawani y Clemson Spineless, fueron usadas para observar su respuesta a fotoperíodo de temperatura. En fotoperíodos largos y altas temperaturas, desarrolló más rápido la variedad Pusa Sawani que las otras dos, las cuales deben ser clasificadas como facultativas de día natural y día corto respectivamente.

En día corto, H10 floreció más rápidamente que Clemson Spineless, pero el desarrollo del capullo florar en días largos fue más rápido en Clemson Spineless. El contenido de carbohidratos se incrementó con aumento en temperaturas y fue bajo en fotoperíodos largos; este efecto varió de acuerdo a la variedad. (2)

La variedad While early y otras fueron expuestas a períodos de días cortos (10 HS) y después cambiadas a días largos (16 HS), ambas variedades necesitan más de 20 días cor

tos (DC) para apertura de flor, capullos florales producidos por plantas con D.C. se cayeron con poco o sin desarrollo. - En ambas variedades el número de capullos florales producidos en cada planta se incrementó conforme el número de DC - fue aumentado de 5 a 20. Las más altas producciones en peso seco del fruto fue de plantas mantenida bajo días cortos a través del ciclo. (36)

Manejo agronómico

El tipo de crecimiento es indeterminado, así pues, la vida de la planta puede dividirse en dos etapas: (1) de plántula y (2) floración y fructificación. Hay una marcada correlación entre el crecimiento de tallos y hojas y la producción de flores y frutos. Si las vainas con su gran número de semillas se dejan maduras, el crecimiento de tallos y hojas se retarda. Si se cosecha cuando no han madurado el crecimiento vegetativo continúa hasta que las plantas mueren por efecto de una helada. (9)

Es de gran importancia una buena preparación del suelo en la producción de Okra incorporando los residuos de cosecha y desmenuzando bien el terreno. (45)

El Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas en 1976, recomienda sembrar del 15 de febrero al 15 de marzo a "tierra venida" en surcos separados a 92 cm, utilizando de 8 a 10 kg de semilla por hectárea y si se hace necesario realizar un aclareo, las variedades utilizadas en esa región son Clemson Spineless, Esmeralda, Luisiana verde y -

Perkins Spineless. (33)

En Puerto Rico se lleva a cabo un estudio con las variedades Perkins Emerald y Clemson Spineless con seis separaciones entre hileras 90, 100, 110, 120, 130 y 140 cm y plantas espaciadas a 10, 20, 30 y 40 cm. Los más altos rendimientos de productos de grado exportable fueron obtenidos de plantas espaciadas a 90x10 cm (14,497 kg/ha), 110x10 cm (14,135 kg/ha) y 90x10 cm (13,156 kg/ha), respectivamente. (20)

En otro ensayo en el mismo país, en la estación de invierno fue más alta la producción de semilla en las variedades de Okra White Velvet (1,201 kg/ha) y Evergreen Velvet (1,032 kg/ha), espaciado a 23 y 30.5 cm respectivamente entre hileras, en la estación de primavera Clemson Spineless dio la más alta producción media de 2.54 ton/ha. La óptima densidad de población fue de 6-8 plantas/m². Plantaciones de julio y noviembre con la variedad Clemson Spineless, toleró el espaciamiento cerrado de 58,000-86,000 plantas/ha y produjo los más altos rendimientos de 658 kg/ha de proteína y 612 kg/ha de aceite. (29)

En Singapur se trabajó sobre el efecto de densidad de plantación en el funcionamiento de Okra, se probaron cuatro variedades con 22,222, 33,333 y 66,666 plantas/ha. La variedad Emerald Green produjo la más alta cosecha a cada uno de los tres espacios probados, con producción desde 36.8 a 40.0 y 50.4 ton/ha, respectivamente. (28)

Estudios hechos en Bulgaria en relación a la in - -

fluencia que tiene el área nutriente con la producción y calidad de semilla, se sembró en hileras a 50, 60, 70 y 80 cm de separación y un distanciamiento entre plantas de 8 cm, proporcionando áreas de nutrición de 0.40, 0.048, 0.056 y 0.064 m² por planta. La distancia entre hileras de 70 y 80 cm comparado con 50 (testigo) incrementó el peso por planta 22.4 y 16.6% respectivamente. El total de la producción de semilla fue 4.4 y 8.7% más bajo, respectivamente que el testigo, sin embargo, costos de producción fueron reducidos por un amplio margen debido a cosecha mecanizada. La cantidad de semilla resulta mejor que el testigo. (18)

CIAT, recomienda fertilizar con 80 a 100 kg de nitrógeno por hectárea y dar tres riegos de auxilio después del de asiento con intervalos de 25, 20 y 20 días entre uno y otro. (33)

En La India se hicieron estudios sobre el efecto de nitrógeno y fósforo en la producción de vaina verde de Okra, recibiendo de 40-120 kg de nitrógeno por hectárea y 30-60 kg/ha de P₂O₅, la producción más alta (12,645 ton/ha) se obtuvo con 120 kg de N/ha. La respuesta a fósforo fue baja. (23)

En otro estudio hecho en La India mencionan la influencia de nitrógeno (20-80 kg/ha) y potasio (15-60 kg/ha), se cosecharon frutos 14 veces a intervalos de 3-4 días, aumentando los niveles de nitrógeno redujo y elevando los niveles de potasio incrementó el contenido de fibra cruda de la fruta. También se incrementó con cada fecha de cosecha. (30)

La Universidad de Georgia en 1969, menciona que - las principales plagas de Okra, son: pulgón, minador de la hoja, escarabajo rayado, pulga saltona, gusano medidor, gusano elotero y chinche bug, sin mencionar especies. (14)

Casseres E., cita que la cosecha de Okra se inicia a los cuatro días de la floración y se debe continuar cada - uno ó dos días en cuanto esté del tamaño apropiado para asegurar la producción continuada. (6)

Edmond, Senn y Andrews, mencionan que los frutos - se cosechan comunmente cuando tienen de 2.5 a 12.5 cm de largo, entonces son tiernas y suaves. (9)

En La India se llevó a cabo un trabajo sobre la influencia de madurez en calidad de Okra para enlatado con vainas cosechadas 6, 7, 8 ó 9 días después de floración, la mejor calidad de vaina fueron las cosechadas a los siete días. (38)

Se hicieron estudios en Bulgaria sobre la posibilidad de la cosecha mecánica de semilla de Okra. Resultando - el tiempo más adecuado cuando 3-4 frutos por planta estaban maduros. Las plantas se cortaron y enchorizaron por 15 y 16 días para que el fruto se madurara completamente; los rendimientos de semilla fueron satisfactorios (1,629 kg/ha), reduciéndose las labores de cultivo en un tercio, comparado con la cosecha normal. (19)

Elenes, F.C., reporta que los mejores rendimientos obtenidos en el Valle del Yaqui, durante 1980-81, son de 4 a

5 ton/ha de vaina tierna en los seis primeros cortes, y el -
rendimiento restante de vaina dura y fibrosa fue de 15-20 ton
/ha. (12)

Márquez, C. J.G., en la región de temporal de Ala -
mos, Son., reporta que en tres años de evaluación, con una -
precipitación que oscila de 400-700 mm se tienen rendimientos
aproximados a las 6 ton/ha de vaina tierna. (31)

MATERIAL Y METODOS

Localización.- El presente trabajo se desarrolló - en el Delta, formado por el Río Mayo, donde se encuentra el Distrito de Riego # 38, situado al sureste del estado de Sonora (Figura 1), entre los paralelos 26°41' y 29°11, latitud norte entre los meridianos 109°12' y 109°41 longitud oeste de Greenwich, a una altura de 47.8 msnm (Ochoa, R.A. 1944).

Clima.- Fue descrito por Contreras A. de acuerdo a la clasificación propuesta por Thornthwaite, modificado por este mismo autor, señalando: E d B'a: provincia de humedad E árida, con vegetación de desierto, humedad deficiente todas las estaciones, provincia de temperatura B', mesotérmica; - subprovincia de temperatura a concentración en el verano entre 25 y 34. De acuerdo con Koppen y modificado por E. García (1964), el clima fue clasificado como muy seco ó desértico, muy cálido con régimen de lluvias de verano y muy extremo representado como B w (h') w (e) (Climas CETENAP, 1973).

La temperatura media anual es de 30°C con mínimas de -1°C en invierno y máximas de 48°C en verano. Las temperaturas máximas se presentan en los meses de julio, agosto y septiembre. La precipitación media anual es de 200 mm en la zona costera y 400 mm en el Valle alto. (El Distrito No. 38, Río Mayo, Son.).

Suelos.- En esta región, los suelos son de origen aluvial, formados por los acarreos de las grandes avenidas - del Río Mayo, con algunas mezclas de materiales coluviales -

provenientes de los lomeríos de la Sierra Madre Occidental - la topografía predominante en el Valle es plana, varían de - la clase textural arcillosa o franca y están distribuidos en la siguiente forma: pesados 61%, medios 25% y ligeros 14%, - en general, son manejables y propios para el cultivo. (Ochoa R.A. 1944).

La vegetación nativa del Delta del Mayo, es del tipo Chaparral, donde dominan las leguminosas y los cactus: de las primeras, el mesquite (Prosopis juliflora Swartz), palo fierro (Olnella tesota Gray), la jocona (Pithecollombium sonorae Wats) son los más abundantes y de las segundas: Pitahaya (Lenaireosraus thurberi Engelm), la choya (Opuntia thurberi Engelm), la sina (Caphaloceraus schttii Gray), son las - más comunmente encontradas. (Ochoa, R.A. 1944)

En las áreas cultivadas la vegetación silvestre de especies no deseadas, las cuales presentan el carácter de malezas, están representadas principalmente por trébol amarillo (Melilotus indicus (L.) All.), morraja, lechuguilla, envidia, (Sonchus oleraceus L.), girasol ó mirasol (Helianthus annus L.), chual (Chenopodium murale L.), avena silvestre - (Avena fatua L.), alpiste silvestre ó cola de zorra (Phalaris minor Retz.), (Ochoa, R.A. 1944).

De acuerdo a la textura y con sus respectivos porcentajes, en relación a la superficie total del Distrito de Riego, los tipos de suelo que se presentan, son: arcilla - 25.99, Franco 23.31, Migajón limoso 18.34, Migajón arcilloso 12.69, Migajón arenoso 9.96, arena 3.74, Migajón-arcillo-are

noso 2.8, Migajón arcillo-limoso 1.35, Arcillo-limoso 1.11, Arcillo-arenoso 0.44 y Arena migajosa 0.26 (El Mayo Agrícola 1976).

La evaluación se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental Valle del Mayo, ciclo agrícola 1981-82, localizado en el km 9 por la carretera Navojoa-Huatabampo. Los tratamientos evaluados fueron: Guar, Okra, Remolacha forraje y azucarera, en las siguientes fechas de siembra:

GUAR	OKRA	R. AZUCARERA Y FORRAJERA
Kinman, Esser y Hall	Clemson Spineless	H.I. Sugar y Roja Gigante
28-agosto-1981	28-mayo-1981	02-agosto-1981
16-febrero-1982	28-agosto-1981	18-noviembre-1981
18-mayo-1982	15-febrero-1982	04-marzo-1982
	18-mayo-1982	18-mayo-1982

La siembra se realizó en seco, en forma manual, a "chorrillo", para aclarar posteriormente a la densidad de población requerida: Guar 217,400 plantas/ha, Remolacha azucarera y forrajera, y Okra con 54,350 plantas/ha.

Se usó un diseño experimental sin repeticiones, donde la parcela experimental fue única y de cuatro surcos a 0.92 por 10 m de largo, para cosecharse los dos surcos centrales eliminando un metro en las cabeceras, se fertilizó con la fórmula 92-46-00, usándose como fuentes Urea, y Super Fosfato Triple de Calcio; se le dio atención agronómica necesaria de acuerdo a las necesidades del cultivo en base a observaciones del suelo, planta y al análisis de literatura en cada uno de los casos; las variables medidas fueron: días a nacimiento, floración, madurez y rendimiento.

La siembra en todos los casos se hizo en seco; durante el desarrollo del cultivo, se visitó periódicamente el lote experimental, anotándose el estado en que se encontraban los materiales, así como la presencia de malas hierbas, plagas y enfermedades. Se observó clara diferencia de los cultivos por fechas de siembra, así como la presencia de malas hierbas entre los que podemos citar a: Malva (*Malva parviflora* L.), avena, alpiste y chual principalmente; los cuales fueron controlados mediante escardas y deshierbes manuales.

Se observó síntomas de algunas enfermedades, que no se consideró problema, por su bajo grado de infección, como lo son secadera de plántulas, mancha de la hoja y antracnosis en Guar y virosis en los dos tipos de Remolacha, ésta última causó daños de consideración en las fechas de siembra de verano; en cuanto a plagas, fueron controladas por productos químicos, y éstas se presentan en los Cuadros 7, 10 y 13.

La cosecha se llevó a cabo al final del ciclo vegetativo en cada uno de los casos y en forma totalmente manual, de donde posteriormente se procedió a evaluar su rendimiento.

RESULTADOS

En el Cuadro 3 se observan las características físico-químicas del suelo, donde se estableció el trabajo, presentando un tipo de textura arcillosa y de clasificación normal en cuanto a contenido de sales.

GUAR

Las tres variedades utilizadas se comportaron en forma similar en días a nacer, floración y madurez en cada fecha de siembra; en el Cuadro 4 podemos observar que la emergencia se presentó a los tres días en la fecha de siembra de agosto, siguiéndole la de mayo con seis y por último la de febrero con ocho días.

En lo que respecta al ciclo vegetativo, éstas se comportaron en igual forma, con los mismos días a madurez en cada fecha, siendo un poco más corta la fecha de siembra de agosto con 124 días enseguida la del 17 de mayo con 144 días y el más largo en la fecha de siembra de febrero con 158 días.

En el Cuadro 5 observamos el rendimiento de las tres variedades en las tres fechas de siembra, donde la mejor fecha de siembra fue la del 17 de mayo, ya que las tres variedades mostraron sus más altos rendimientos en esta fecha, la mejor variedad fue Kinman con 1,902 kg/ha, siguiéndole Esser con 1,806 y por último Hall con 1,630. La fecha de siembra de febrero es la que siguió en rendimiento con las -

variedades Kinman y Esser con 1,449 kg/ha y Hall con 1,376. La fecha de siembra del mes de agosto se considera tardía y la mejor variedad bajo estas condiciones fue Hall con rendimiento de 1,449 kg/ha, enseguida Kinman con 1,087 kg/ha y por último Esser con 906 kg/ha.

En el Cuadro 6 se presenta la altura, número de granos por vaina y peso hectolítrico de las tres variedades en la mejor fecha de siembra (mayo) donde observamos que las alturas de planta son muy similares en las tres variedades. En peso hectolítrico hay una mínima diferencia entre la variedad Esser y Kinman con 80.5 y 80 kg respectivamente, Hall anda abajo con 76.5 kg.

REMOLACHA

Los dos tipos de Remolacha (azucarera y forrajera) mostraron similitud en cuanto a necesidades y comportamiento.

Las características de crecimiento (días a nacer y madurez) son presentadas en el Cuadro 8, donde vemos que la fecha de siembra de agosto, marzo y mayo, presentaron cuatro días a emergencia, mientras que en noviembre tuvo ocho. En días a madurez tenemos que el más corto fue en la fecha de siembra de marzo con 119 días, siguiéndole agosto con 124 y por último mayo y noviembre con 133 y 149 días respectivamente.

En el Cuadro 9 observamos los rendimientos de tubérculo y follaje de Remolacha azucarera y forrajera en sus

cuatro fechas de siembra, notándose que la mejor para los dos tipos de Remolacha fue en noviembre, alcanzándose rendimientos de Remolacha azucarera con 36.4 y 38.9 ton/ha, y la forrajera con 83.7 y 33.5 ton/ha de tubérculo y follaje respectivamente. La fecha que le sigue es la de marzo con rendimientos de la azucarera con 23.9 y 19 ton/ha y la forrajera con 77 y 18.8 ton/ha de tubérculo y follaje respectivamente. En la fecha de siembra de agosto la Remolacha azucarera se comportó en forma muy similar a la del mes de marzo en cuanto a rendimiento de tubérculo (24.4 ton/ha) contra 23.9 ton/ha respectivamente y más rendidora en cuanto a follaje del mes de agosto 52 ton/ha por 19 ton/ha en marzo. La forrajera en la fecha de siembra de agosto rindió 40 y 18.8 ton/ha de tubérculo y follaje respectivamente. La fecha de siembra en la cual los rendimientos fueron los más bajos fue en el mes de marzo, donde la forrajera midió 14.7 y 2.7 ton/ha y la azucarera 19.5 y 9.05 ton/ha de tubérculo y follaje respectivamente.

Las plagas que alcanzaron el umbral económico de daño durante el desarrollo del cultivo se presentan en orden de importancia, con su respectivo control en el Cuadro 10 y fueron en orden de importancia, gusano soldado (Pseudaletia unipuncta Haworth), mosquita blanca (Bemisia tabaci Grnn), Diabrotica (Diabrotica sp) y Chicharrita (Empoasca sp). En lo que se refiere a enfermedades, se tuvo pudrición radicular en plantas aisladas y una fuerte virosis generalizada en la fecha de siembra de mayo con más intensidad y en marzo también se presentó pero en forma leve (plantas aisladas).

OKRA

Las características de días a nacencia, floración y madurez son mostrados en el Cuadro 11, donde la fecha de siembra de agosto presenta cuatro días a nacencia, la del 28 de mayo, 5; 17 de mayo, 6; y 16 de febrero, 9. En días a floración el 28 de mayo presentó 48 días, 28 de agosto 56, 17 de mayo 57 y 16 de febrero con 59.

En días a madurez varió de acuerdo con cada fecha de siembra presentando un ciclo más corto la del 17 de mayo con 133 días, siguiéndole 28 de agosto, 28 de mayo y 16 de febrero con 151, 168 y 197 días respectivamente. Con lo que respecta a rendimiento (Cuadro 12) vemos que las dos fechas sembradas con el propósito de obtener semilla (28 de mayo y 28 de agosto), rindió mejor la primera con 3,000 kg/ha que la segunda con 543 kg/ha. Las plantas sembradas para evaluar rendimiento de vaina tierna en las fechas del 16 de febrero y 17 de mayo, se tuvieron rendimientos de 31.9 y 22 ton/ha respectivamente.

Las plagas que se presentaron durante el desarrollo del cultivo en las cuatro fechas de siembra, se presentan en el Cuadro 13 y fueron en orden de importancia, mosquita blanca, diabrotica, chicharrita y periquito tricornudo (Spissistulus sp)

En cuanto a enfermedades, se observó en la fecha de siembra del 18 de agosto una sintomatología en la planta característica de una enfermedad virosa como son arrugamien-

to y amarillamiento de las hojas, entrenudos cortos y planta achaparrada, fuera de esta fecha no se observó en otra ocasión.

DISCUSION

GUAR

En días a nacencia observamos que estuvieron influenciados directamente por la temperatura, ya que en los meses más calurosos la plántula emergió en menor período de tiempo que con temperaturas más frescas, lo cual coincide con lo expuesto por Sheng. (43)

En cuanto a días a floración y días a madurez se comportaron en la misma forma las tres variedades en cada fecha de siembra, esto puede ser debido a la semejanza genética que tienen estas tres variedades, ya que Kinman y Esser son hijos de los mismos progenitores, nada más que son diferente selección y además de esto, las tres variedades son de ciclo indeterminado. (11, 47, 50, 10)

La duración del ciclo estuvo influenciado por las temperaturas prevalecientes durante el desarrollo del cultivo, ya que el ciclo más largo se presentó en la fecha de siembra del mes de febrero, siguiéndoles la de mayo y el ciclo más corto fue la siembra efectuada en agosto. Con lo que respecta a rendimiento de las tres variedades en sus diferentes fechas, vemos que la mejor fecha de siembra fue la del mes de mayo, porque en ella se mostraron sus más altos rendimientos, siendo la mejor Kinman, luego Esser y por último Hall, comparándose favorablemente con los rendimientos reportados por Kanwar, Jumar y Taneja; Whistler e Hymowitz; y Márquez. (25, 50, 31)

En la fecha tardía (agosto) se comportó mejor la variedad Hall que Kinman y Esser, esto puede ser debido a la mejor adaptación de Hall a temperaturas más frescas durante sus últimas etapas de desarrollo.

En la fecha de siembra de febrero, los rendimientos fueron muy similares, pudiéndose mejorar con la búsqueda de la tecnología más adecuada para la región.

REMOLACHA

En este cultivo también se observa la influencia directa de las temperaturas en los días a nacencia del cultivo, ya que a mayor temperatura menos días a nacencia y a menor temperatura mayor número de días a nacencia.

La mejor fecha de siembra resultó la del mes de noviembre, coincidiendo esto con lo expuesto por Robles, quien menciona que la Remolacha se adapta bien a climas templados y fríos. (40)

La variación de los rendimientos con respecto a las fechas de siembra, fueron más drásticos en Remolacha forrajera que la azucarera, ya que esta última se mantuvo con rendimientos más estables, rindiendo la misma cantidad de tubérculo durante las fechas de siembra de agosto y marzo, comparándose bien con la mejor fecha (noviembre) en comparación con la forrajera, cuyos rendimientos declinaron drásticamente al variar la fecha de siembra; de esto se deduce que hay una mejor adaptación a temperaturas calientes de Remolacha azucarera que la forrajera.

En rendimiento de follaje, la azucarera siempre - supera a la forrajera por tener mayor número de hoja; no su cediendo así con el tubérculo, superando la forrajera a la azucarera por su tamaño.

OKRA

Como los cultivos anteriores, su nacencia también estuvo influenciada por las temperaturas, presentándose más tarde y un ciclo más largo con temperaturas bajas, las cuales sí son extremas dan fin a su ciclo de desarrollo, coincidiendo con lo expuesto por Knott; Edmond; Senn y Andrews. (27, 9). La mejor fecha de siembra de las probadas con el fin de evaluar rendimiento de semilla fue el mes de mayo, - estando muy por encima el rendimiento que el reportado por Gadzhonov; Mangual y Martin. (19, 29)

La mejor fecha de siembra para producción de vaina tierna fue la del mes de febrero, cuyo rendimiento es - similar al que reporta Elenes. (12)

En base a observaciones hechas conforme va avanzando la edad de la planta y las temperaturas son más altas, el contenido de fibra va en aumento y al estarle cortando - las frutas continúa su ciclo, haciendo más costoso el cultivo y menos calidad en la vaina; por esto se sugiere que la plantación de Okra se haga en el mes de febrero y con doble propósito: obtención de vaina tierna y una vez que se eleve su contenido de fibra, dejarla para producción de semilla.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo se desarrolló en el Campo Agrícola Experimental Valle del Mayo, Navojoa, Sonora, durante 1981-82. Las especies evaluadas fueron establecidas en suelo de barrial, después de la preparación del terreno se fertilizó con la fórmula 92-46-00 usando como fuentes Urea (46-00-0) y Super fosfato triple de Calcio (0-46-0). La siembra se realizó en seco en forma manual a "chorrillo", para aclarar posteriormente a la densidad de población requerida: - Guar 217,400 plantas/ha, Remolacha azucarera y forrajera, y Okra con 54,350 plantas/ha.

GUAR	OKRA	R. AZUCARERA Y FORRAJERA
Kinman, Esser y Hall	Clemson Spineless	H.I. Sugar y Roja Gigante
28-agosto-1981	28-mayo-1981	02-agosto-1981
16-febrero-1982	28-agosto-1981	18-noviembre-1981
	15-febrero-1982	04-marzo-1981
18-mayo-1982	18-mayo-1982	18-mayo-1982

Se usó un diseño experimental sin repeticiones, la prueba experimental fue de cuatro surcos a 0.92 m por 10 m - de largo, dejando como parcela útil los dos surcos centrales de 8 m de largo (14.72 m²).

A los cultivos se les dio el manejo agronómico necesario de acuerdo a las necesidades del cultivo en base a - observaciones del suelo, planta y al análisis de literatura en cada uno de los casos; las variables medidas fueron: días a nacencia, floración, madurez y rendimiento.

Este trabajo dio resultados satisfactorios sobre - la adaptación regional de estos tres cultivos, detectándose

la fecha de siembra en que mejor prosperan, pudiéndose incluir en la rotación de cultivos que lleva a cabo el agricultor.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, se concluye:

GUAR

1. Las tres variedades se comportaron similarmente en relación a días a nacencia, floración y madurez.

2. En la fecha de siembra del 17 de mayo dio el más alto rendimiento.

3. La variedad Kinman y Esser se comportaron mejor en la siembra del 17 de mayo y Hall fue la mejor en siembras tardías del 28 de agosto.

4. Las plagas no presentaron problema en cuanto a daño y dificultad de control.

5. En general, el Guar es un cultivo que desarrolla bien en el Valle del Mayo, durante el ciclo primavera-verano, por lo cual se sugiere se continúe investigando en la optimización de los diferentes aspectos, relacionados con la producción y comercialización de esta leguminosa.

REMOLACHA

1. Los rendimientos de Remolacha forrajera y azucarrera en relación al rendimiento de carbohidratos por hectárea son muy similares.

2. La mejor fecha de siembra fue la del 18 de noviembre, ya que dieron el mejor rendimiento en esta fecha ambos tipos de Remolacha.

3. La Remolacha azucarera se comportó en una forma más estable al variar la fecha de siembra en comparación con la forrajera, cuyos rendimientos declinaron grandemente.

4. Las dos probadas (Roja Gigante y Hi Sugar) de remolacha forrajera y azucarera, respectivamente, mostraron muy buena adaptación por lo que se sugiere su siembra en el ciclo otoño-invierno y se continúe la investigación en la optimización de los diferentes factores que influyen en la producción de azúcar y alimentación de ganado de éstos dos tipos de Remolacha.

OKRA

1. La mejor fecha de siembra de las probadas para producción de semilla fue el 29 de mayo.

2. La producción de vaina tierna fue más alta en la fecha del 16 de febrero.

3. Las plantaciones de Okra se pueden hacer con doble propósito, la producción de los primeros frutos utilizarlos como vaina tierna para consumo en fresco y una vez que su calidad decrezca por alto contenido de fibra, dejar madurar las vainas para obtener semilla.

4. La Okra es un cultivo con excelente adaptación al -

Valle del Mayo, en el ciclo primavera-verano, por lo cual - sugiere continuar investigando en la optimización de los diferentes aspectos relacionados con la producción, calidad y comercialización de esta malvácea.

BIBLIOGRAFIA

1. Agrawal, P.K. and S.K. Sinha. 1981. Response of Okra Abelmoschus esculentus L. of different chronological ages during accelerated aging and storage. Horticultural Abstracts 51(12):868
2. Azulzajah, T. and D.P. Ormrod. 1973. Responses of Okra - (Hibiscus esculentus) to photoperiod and temperature. Annals of Botany 37 (150):331-340.
3. Bains, D.S. and A.S. Dhillon. 1978. The influence of sowing dates and Row-Spacing Patterns on the performance of two varieties of Cluster-Bean (Cyamopsis tetragonoloba L.). Horticultural Abstracts 48(5):400-401.
4. Barriga, S.C. y A. Crispín. Sonora. México. Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui. 1974. Prácticas culturales para los cultivos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 509 pp.
5. Carrillo, L.E. Baja California Norte. México. Campo Agrícola Experimental de Mexicali. 1972. Estudios de ocho fechas con dos variedades de remolacha forrajera en el Valle de Mexicali. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 11 pp.
6. Casseres, E. 1980. Producción de Hortalizas. 3 ed. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. p. 146-149.
7. Corley, W.L. 1965. Some preliminary evaluations of Okra - plant introduction. University of Georgia, College of Agriculture. 16 pp.
8. Dennis, R.E. and J.M. Nelson. 1971. Sugar Beets in Arizona. The University of Arizona. 6 pp.
9. Edmond, J.B., T.L. Senn y F.S. Andrews. 1976. Principios de Horticultura. 2 ed. México, D.F. Continental p. - 506-507.
10. Estados Unidos de Norteamérica. Selected items from Texas A & M University fact sheet N° L-907. 1970. Field observations and suggestions applicable to the Rio Grande Valley Areas from Donnie Hood, San Benito Texas. p. 6-7.
11. Estados Unidos de Norteamérica. Texas Agricultural Experimental Station. 1975. Kinman and Esser New Guar Varieties. p. 1-2.

12. Elenes, F.C. Sonora. México. Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui. 1981. Evaluación de las características de la Okra (Abelmoschus esculentus L.) en seis fechas de siembra bajo las condiciones del Valle del Yaqui. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 10 pp.
13. El Nahry, F.I., M.I. El Gorab and R. Younes. 1979. Nutritive value of local varieties of fresh and sundried Okra (Hibiscus esculentus) Pods and seeds. Horticultural Abstracts 49 (6):371.
14. Emmet, D.H. 1969. Okra, Insects and there control. Cooperative extension service College of Agriculture University of Georgia. 4 pp.
15. Finkner, R. 1978. Guar cultivar test of the high plains 1975 to 1977. Las Cruces, New México. New México. State University. 2 pp.
16. Forrest, P. 1982. Southwest Guar News. Tucson Arixona. Ce lanese Guar development. 4 pp.
17. Franklin, W.M. and Ruberte. 1979. Milling and use of Okra seed meal at the household level. The journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 63(1). - p. 1-7.
18. Gadzhonov, I. 1978. Okra seed yield and quality in relation to the nutrient area. Horticultural Abstracts - 48(3):213.
19. Gadzhonov, I. 1978. Posibiliteties of Mechanical Harves - ting of Okra seed plants. Horticultural Abstracts. - 48(10):799-800.
20. González, F.M. 1979. Studies of 3 Okra cultivares at 6 - row spacings and 4 plant spacings. Horticultural Abs - tracts 49(7):441.
21. González, F.R., P.A. Luisier y P.F. Quer. 1926. Historia natural; vida de los animales, las plantas y de la - tierra. Barcelona. Instituto Gallach. p. 245-247. - III Vol.
22. Hodges, R.J. and B.R. Spears. 1914. Legume inoculation. Extension Agronomists Texas. 206 pp. I Vol.
23. Hooda, R.S., M.L. Pandita and A.S. Sidhy. 1981. Studies - on the effect on nitrogen and phosphorus on growth - and green pod yield of Okra (Abelmoschus esculentus L. Moench). Horticultural Abstracts 51 (12):868.

24. Hymowitz, T. and R.S. Matlock. 1963. Guar in the United States. Oklahoma State. Experiment Station Oklahoma State University. 34 pp.
25. Kanwar, S., S. Jumar and K.D. Taneja. 1980. Effect of different sowing dates on the seed yield of different varieties of Guar (Cyamopsis tetragonoloba L. Taub). Horticultural Abstracts 50(12):750.
26. Kennis, R.S. 1979. Growing Guar in Arizona. Field Crops - 288(6):8.
27. Knott, J.E. 1957. Handbook for vegetable growers. Davis, California. John Wiley & Sons. 245 pp.
28. Lee, S.K. and P. Cleong. 1980. Effect of plant density on the performance of Okra (Hibiscus esculentus L.) Cultivars. Horticultural Abstracts 50(4):223.
29. Mangual, E.G. and F.W. Martin. 1981. Effect of spacing on seed, protein, and oil production of four Okra varieties. Horticultural Abstracts 51(5):309.
30. Mani, S. and K.M. Ramanathan. 1981. Effect of nitrogen and Potassium on the crude fibre content of bhendi fruits at successive stages of pickings. Horticultural Abstracts 51(11):797.
31. Márquez, C. J.G. Sonora. México. Campo Agrícola Experimental del Valle del Mayo. 1981. Evaluación de nuevos cultivos en la zona de temporal. Minas Nuevas, Los Tanques y Tapizuelas, Alamos, Sonora. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 6 pp.
32. Matlock, R.L. and D.C. Aepli. 1948. Growing Guar in Arizona. Station Experimental of Arizona. 39 pp.
33. México. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. 1976. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola, Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental Río Bravo. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 63 pp.
34. México. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "La Laguna". Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. p. 74-75.
35. México. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. - 1978. Leguminosas comestibles, resultados de Investigación Agrícola, ciclos 1972-77. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. p. 519-534.

36. Nwoke, F.I. 1981. Effect of number of photoperiodic cydes on flowering and fruiting oin early and late varie - ties of Okra (Abelmoschus esculentus (L.) Moench). - Horticultural Abstracts 51(6):409.
37. Ayolv, C. 1978. Variability in photoperiodic response in Okra (Hibiscus esculentus L.). Horticultural Abs - tracts 48(2):135.
38. Rao, K.P. and U.V. Sulladmath. 1979. Influence of maturi - ty and pretreatments on quality of canned Okra (Abelmoschus esculentus (L.) Moench). Horticultural Abs - tracts 49(1):38.
39. Raymond, R. 1970. "Producción de Okra o Quingombo". Trad. Ministerio de Agricultura Guatemala. Dirección Gene - ral de Investigación y Extensión Agrícola.
40. Robles, S.R. 1976. Producción de Granos y Forrajes. Méxi - co. LIMUSA. p. 423-439.
41. Robles, S.R. 1980. Producción de Oleaginosas y Fibras Tex - tiles. México. LIMUSA. p. 661-662.
42. Savello, P.A., M.F. W. and J.M. Hill. 1981. Nutritional - composition of Okra seed meal. Horticultural Abs - tracts 51(5):309.
43. Sheng, G.H. 1981. A physiological study of germination in Guar (Cyamopsis tetragonoloba (L.) Taub) Seed. Horti - cultural Abstracts 51(11):796.
44. Shing, R.K. and R. Tiwari. 1979. Studies on the floral - biological of Okra (Abelmoschus esculentus L. Moench) Horticultural Abstracts 49(2):104.
45. Spivey, C.D., O.J. Woodard and W.D. Woodward. 1957. The - production of Okra in south Georgia. University of - Georgia College of Agricultural. 39 pp.
46. Stanford, R.F. and C.R. Lewis. 1975. Natural crossing in Guar. Crop Science 16(4):309-310.
47. Stanford, R.E. and C.R. Lewis. 1978. El cultivo del Guar. Trad. Maciel Rodríguez. México, D.F. Secretaría de Educación Pública. 9 pp.
48. Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1967. Vegetable Crop Fifth Davis, California. John Wiley & Sons. 245 pp.
49. Uzo, J.O. and Ojiako. 1980. A physical method for measu - ring Okra fruit quality. Horticultural Abstracts. 50(9):590.

50. Whistler, R.L. and T. Hymowitz. 1979. Guar: Agronomy, -
Production, Industrial Use, and Nutrition. West La-
fayette. Indiana. Purdue University Press. 124 pp.

A P E N D I C E

Cuadro 2. Características físico-químicas del suelo donde se estableció el trabajo.
 Campo Agrícola Experimental Valle del Mayo, Navojoa, Sonora. 1981-82.

Profundidad cm	ph	C.E. mmhos/cm	Na ⁺ soluble Meq/L	Ca ⁺ Mg ⁺⁺ Meq/L	SO ₄ ⁼ Meq/L	HCO ₃ ⁻ Meq/L	Cl ⁻ Meq/L	RAS	PSI	Clasificación
0 - 30	8.4	1.23	8.93	3.0	4.0	4.0	5.0	6.98	8.76	normal
30 - 60	8.5	1.18	8.83	3.0	4.0	4.0	4.0	7.23	8.48	normal

Profundidad cm	% Arena	% Limo	% Arcilla	Textura	NNO ₃ kg/ha	P2 O5 kg/ha
0 - 30	36.69	20.67	42.64	Arcilloso	39.2	11.95
30 - 60	36.69	18.60	44.71	Arcilloso	40.95	12.35

Cuadro 3. Condiciones climáticas presentes durante el desarrollo del experimento. Valle del Mayo, Navojoa, Sonora. 1981-82.

mes	Precipitación (mm)	Temperaturas (°C)		
		máxima	media	mínima
1982				
Mayo	0.40	31.4	21.02	13.3
Junio	0	32.6	24.5	20.3
Julio	75.2	34.37	25.66	22.31
Agosto	63.9	34.0	25.68	22.7
Septiembre	125.9	33.62	24.07	21.28
Octubre	55.1	30.06	20.08	16.6
Noviembre	0	28.7	13.5	10.2
Diciembre	2.3	25.98	7.77	5.81
1982				
Enero	7.4	22.3	6.5	4.7
Febrero	0	24.3	6.7	5.1
Marzo	0	26.0	8.7	6.3
Abril	0	31.4	13.28	9.8
Mayo	2.0	31.97	19.85	12.0
Junio	0	34.18	24.25	16.23
Julio	70.1	34.4	25.97	24.2
Agosto	35.5	35.9	26.99	23.5
Septiembre	109.1	35.2	24.8	21.4
Octubre	0	32.26	16.68	13.4

Estación Meteorológica CIANO - Distrito de Riego No. 38 SARH

Cuadro 4. Días a naciencia, floración y madurez del cultivo de Guar en tres fechas de siembra.

Variedades	fecha de siembra		
	28 de agosto de 1981	16 de febrero de 1982	17 de marzo de 1982
		naciencia (días)	
Kinman	3	8	6
Esser	3	8	6
Hall	3	8	6
		floración	
Kinman	28	28	29
Esser	28	28	29
Hall	28	28	29
		madurez	
Kinman	124	158	144
Esser	124	158	144
Hall	124	158	144

Cuadro 5. Rendimiento en kg/ha de las tres variedades de Guar; Kinman, Esser y Hall en tres fechas de siembra. Valle del Mayo, Navojoa, Sonora. 1981-82.

Cultivo	fechas de siembra		Rendimiento (kg/ha)
	28 de agosto de 1981	16 de febrero de 1982	
Kinman	1,087	1,449	1,902
Esser	906	1,449	1,806
Hall	1,449	1,376	1,630

Cuadro 6. Peso hectolítrico, altura de planta, tamaño de vaina, número de semillas por vaina de la mejor fecha de siembra (17 de mayo) del cultivo de Guar. Valle del Mayo, Navojoa, Sonora. 1981-82.

Variedad	Peso hectolítrico	altura (cm)	número de granos/vaina (promedio de 100 vainas)
Kinman	80.0 kg	120	5.55
Esser	80.5 kg	110	6.37
Hall	76.5 kg	120	5.13

Cuadro 7. Plagas y productos comerciales utilizados para su control durante el ciclo del cultivo de Guar en tres fechas de siembra.

fecha de siembra	plaga	producto	dosis/ha
28 de agosto de 1981	Mosquita blanca y Diabrotica	Parathion metilico C.E. 720 (0,0-dimetil-0-p-nitrofenil fosforotioato).	1000 mls.
	Chicharrita	Sevin P.H. 80% 1 naftil N Metilcarbamato	2000 grs.
16 de febrero de 1982	Mosquita blanca Chicharrita Periquito tricornudo	Nuvacrón C.E. 60 0-0dimetil -0-(2 metil carbamoil-1-metil vinil) fosfato Paration M. C.E. 720	750 mls. + 1000 mls.
17 de mayo de 1982	Diabrotica y Chicharrita	Sevin P.H. 80 + Paration M. C.E. 720	750 grs. + 1000 mls.
	Chicharrita	Nuvacrón C.E. 60 + Paratión M. C.E. 720	750 mls. + 1000 mls.

Cuadro 8. Días a nacimiento y madurez de remolacha forrajera y azucarera en cuatro fechas de siembra.

Variedad	Fechas de siembra		
	28-agosto-1981	18-noviembre-1981	4-marzo-1982 17-mayo-1982
Roja Gigante	4	8	4
Hi Sugar	4	8	4
			Nacimiento (días)
Roja Gigante	124	149	119
Hi Sugar	124	149	119
			Madurez (días)
Roja Gigante			133
Hi Sugar			133

Cuadro 9. Rendimiento en ton/ha de tubérculo y follaje de Remolacha Forrajera y Azucarera en cuatro fechas de siembra.

Variedad	fechas de siembra		
	28-agosto-1981	18-noviembre-1981	4-marzo-1982 17-mayo-1982
Roja Gigante*	40.036	83.696	76.913 14.750
Hi Sugar**	24.456	36.413	23.913 19.565
			Rendimiento del tubérculo (ton/ha)
Roja Gigante	18.840	33.514	18.840 2.750
Hi Sugar	51.992	38.949	19.022 9.058
			Rendimiento del follaje (ton/ha)

* Variedad de Remolacha Forrajera

** Variedad de Remolacha Azucarera

Cuadro 10. Plagas, productos comerciales utilizadas para para su control durante el ciclo del cultivo de Remolacha Forrajera y Azucarera en cuatro fechas de siembra.

Fecha de siembra	Plaga	Producto	Dosis
28 de agosto de 1982	Diabrotica y Mosquita blanca	Nuvacrón C.E. 60 +	750 mls.
		Parathion Metflíco C.E. 720	+ 1000 mls.
	Gusano Soldado Chicharrita	Nuvacrón C.E. 60	1000 mls.
		Sevín P.H. 80	2000 grs.
18 de noviembre de 1981	Gusano Soldado Diabrotica y Chinche Apestosa	Nuvacrón C.E. 60	1000 mls.
		+ Parathion M. C.E. 720	+ 1000 mls.
4 de marzo de 1981	Mosquita blanca Chicharritay Periquito tricornudo	Nuvacrón C.E. 60	1000 mls.
		+ Parathion M. C.E. 720	+ 1000 mls.
17 de mayo de 1982	Diabrotica y Chicharrita	Nuvacrón C.E. 60 + Parathion M. C.E. 720	750 mls. + 1000 mls.

Cuadro 11. Días a nacimiento, floración y madurez del cultivo de Okra en cuatro fechas de siembra.

Okra	Fechas de siembra		
	28-mayo-1981	28-agosto-1981	16-febrero-1982 17-mayo-1982
Nacimiento (días)	5	4	9 6
Floración (días)	48	56	59 57
Madurez (días)	168	100	197 133

Cuadro 12. Rendimiento en kg/ha de semilla y vaina tierna de Okra en cuatro fechas de siembra.

Producto Cosechado	Fechas de siembra	
	28-mayo-1981	16-febrero-1982
Semilla	3.080	543.5
Vaina tierna	31.916	22.038

Cuadro 13. Plagas y productos comerciales utilizados para su control durante el ciclo del cultivo de Okra en cuatro fechas de siembra.

fecha de siembra	plaga	producto	dosis/ha
28 de mayo	Mosquita blanca	Folimat 1000 dimetil S-(N-metilcarbamoil metil) fosfo rotioato.	600 mls.
28 de agosto	Mosquita blanca y Diabrotica	Nuvacrón C.E. 60 + Paration M. C.E. 720	750 mls. + 750 mls.
	Chicharrita	Sevfn P.H. 80	1750 grs.
16 de febrero de 1982	Mosquita blanca Periquito tricornudo y Chicharrita	Nuvacrón C.E. 60 + Paration P.H. 720	1000 mls. + 750 mls.
17 de mayo	Chicharrita	Nuvacrón C.E. 60 + Paration M. C.E. 720	700 mls. + 500 mls.
	Diabrotica Chicharrita y Mosquita blanca	Nuvacrón C.E. 60 + Folimat 1000	500 mls. + 200 mls.

DISTRITO DE RIEGO No. 38,
RIO MAYO, SONORA

77

Proy. 1160

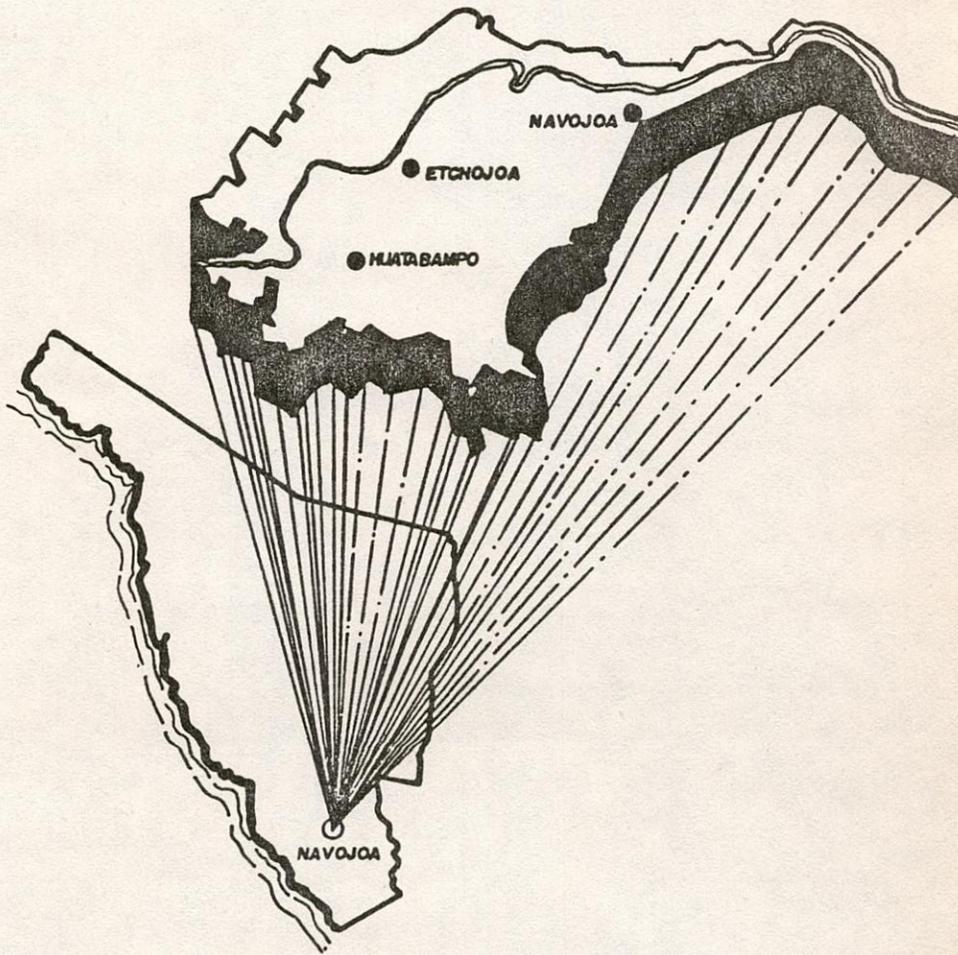


FIGURA 1. UBICACION DEL VALLE DEL MAYO, LOCALIDAD DE PRUEBA
UTILIZADA EN EL ESTUDIO.