

771

UNIVERSIDAD DE SONORA

ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

"EVALUACION DE 16 LINEAS DE CALABAZA AROTA (Cucurbita  
mixta Pang), DURANTE LA EPOCA PRIMAVERA-VERANO  
BAJO LAS CONDICIONES DE LA COSTA DE HERMOSILLO"

T E S I S

*José Arnoldo López Acuña*

SEPTIEMBRE DE 1989

# 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

" EVALUACION DE 16 LINEAS DE CALABAZA AROTA ( Cucurbita mix  
ta Pang. ), DURANTE LA EPOCA PRIMAVERA-VERANO, BAJO LAS CON  
DICIONES DE LA COSTA DE HERMOSILLO " .

TESIS

Sometida a la consideración de la  
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

José Arnoldo López Acuña

Como requisito parcial para obte-  
ner el título de Ingeniero Agróno  
mo con especialidad en Horticultuu  
ra.

Septiembre de 1989

PAGINA DEL CONSEJO PARTICULAR

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Consejo Particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:  
HORTICULTURA

CONSEJO PARTICULAR

ASESOR:	M.S. Sergio Garza Ortega
CONSEJERO:	M.S. Alfredo Serrano Esquer
CONSEJERO:	Ing. Omar González Valdez

## AGRADECIMIENTO

- A DIOS: Por haberme prestado vida y salud.
- A MIS PADRES: Por su vida llena de esfuerzo, sacrificio y entrega.
- A MIS HERMANOS: Por el gran apoyo que siempre me--han brindado.
- A LA ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA: Por ofrecerme los medios necesari---os para realizarme profesional--mente.
- A MIS MAESTROS: Por su valiosa ayuda prestada en -todo momento, en especial al M.S.-Sergio Garza, M.S. Alfredo Serrano y al Ing. Omar González.
- A MIS AMIGOS: Por su amistad y ayuda desinteresada para la realización de este trabajo, especialmente a Martín Rodríguez, Alfredo Valenzuela, Baldemar Audeves e Irasela Montijo.

## DEDICATORIA

Con cariño y afecto:

A MIS PADRES: Alberto y Trinidad.

A MIS HERMANOS: Socorro, Teresa, Francisco y Manuel.

A MIS SOBRINOS: Paquito, Lupita, Karina, Jesús Efrén y Jesús Alberto.

A MIS MAESTROS.

A MIS AMIGOS.

A MIS FAMILIARES.

## CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
Origen.....	3
Importancia.....	4
Morfología.....	5
Taxonomía.....	6
Variedades cultivadas.....	7
Cruzamiento con otras especies.....	8
Reacción a Enfermedades.....	9
MATERIALES Y METODOS.....	17
Aspectos agronómicos.....	17
Proceso de Autopolinización.....	18
Uniformidad.....	19
Producción.....	20
Reacción a Enfermedades.....	20
Longitud de Guías.....	21
RESULTADOS.....	22
Autopolinizaciones.....	22
Uniformidad.....	22
Producción.....	22
Reacción a Enfermedades.....	23
Longitud de Guías.....	24
Color del fruto.....	24
DISCUSION.....	33
Autopolinizaciones.....	33
Uniformidad.....	33
Producción.....	33
Reacción a Enfermedades.....	34
Longitud de Guías.....	34
CONCLUSIONES.....	36
LITERATURA CITADA.....	37
APENDICE.....	40

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

		Pág.
Cuadro	1. Especies cultivadas del género <b>Cucurbita</b> , - duración, hábito, y distribución.....	13
Cuadro	2. Clasificación de las especies del género <b>Cu</b> <b>curbita</b> sp.....	14
Cuadro	3. Principales virus que afectan a cucurbitá-- ceas en California.....	15
Cuadro	4. Efectividad del número de autopolinizacio-- nes en 12 líneas de <b>Cucurbita mixta</b> 'Arota'	25
Cuadro	5. Grado de uniformidad de 8 líneas de <b>Cucurbi</b> <b>ta mixta</b> 'Arota'.....	26
Cuadro	6. Estimación de la producción de 8 líneas de-- <b>Cucurbita mixta</b> 'Arota'.....	27
Cuadro	7. Separación de medias usando la D.M.S. en 6-- líneas de <b>Cucurbita mixta</b> 'Arota'.....	28
Cuadro	8. Separación de medias usando la Prueba de -- Duncan en 16 líneas de <b>Cucurbita mixta</b> .....	29
Cuadro	9. Medias en 16 líneas de <b>Cucurbita mixta</b> 'Aro ta'.....	30
Cuadro	10. Formas y Variación de frutos de 6 líneas de <b>Cucurbita mixta</b> 'Arota'.....	31
Figura	1. Estructura típica de flores de Calabaza con sus partes.....	16
Figura	2. Diferentes formas de fruto presentes en 6 - líneas de <b>Cucurbita mixta</b> 'Arota'.....	32
Figura	3. Temperatura media mensual registrada duran- te el experimento.....	41
Figura	4. Insolación media mensual registrada durante el experimento.....	42

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo primavera-verano de 1987. El objetivo fue evaluar 16 líneas de **Cucurbita mixta** Pang. Arota, respecto a uniformidad, producción, susceptibilidad a virus y cenicilla, así como también hacer observaciones sobre la efectividad del número de autopolinizaciones en el pegado de fruto y la longitud de las guías de cada línea.

La línea A-2 tuvo el % más alto de eficiencia en el pegado de fruto de las autopolinizaciones con 10%, en cambio algunas líneas como A-10 y A-11 tuvieron 0% de eficiencia.

En cuanto a la uniformidad, ésta resultó poco variable, A-2 mostró la mayor homogeneidad con  $75 \pm 15\%$ , A-3-2 fue la menos homogénea con  $48 \pm 9\%$ .

La producción presentó mucha variación, A-3-2 arrojó la mayor producción con 11,440 kg/Ha., mientras que A-10 tuvo la más baja producción con 3,040 kg/Ha.

Las enfermedades virosas no representaron un grave problema, A-3-2 fue la menos afectada y A-4-2 la más afectada.

Finalmente A-8 presentó las guías más largas con 4.47 m y A-3-2 las guías de menor longitud con 2.92 m.

## INTRODUCCION

La calabaza es un cultivo común en México y en algunos otros países de América considerándose originaria de este continente; su presencia se registra en México desde tiempos remotos que datan del año 8750 A.C. en el Valle de Oaxaca y en Sonora se señala como una de las primeras plantas cultivadas en el período entre 200-700 D.C. ( 1, 8 ).

La calabaza pertenece a la familia Cucurbitaceae, ésta cuenta con 90 géneros entre los que se encuentra **Cucurbita** que comprende 27 especies, 5 de las cuales son cultivadas y 22 silvestres.

Entre las especies cultivadas se encuentra **Cucurbita mixta** Pang.\*, la cual en nuestra región se conoce comúnmente como Arota. El fruto es utilizado para consumo, ya sea en estado tierno o maduro; las puntas succulentas del follaje, las flores frescas y las semillas son empleadas también como alimento. Generalmente se cultiva en pequeña escala, y de temporal durante la época verano-otoño.

Arota es una especie susceptible a enfermedades como virosis y cenicilla. Hasta hoy no existen cultivares en --- nuestra región, razón por la cual muestra gran variación genética en cuanto a forma, tamaño y color del fruto.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar 16 líneas de Arota respecto a uniformidad, producción, reacción a enfermedades, % de eficiencia en el pegado de fruto y tamaño-

\* El nombre científico puede ser citado en algunas publicaciones como **Cucurbita argyrosperma**.

de la planta, durante la época primavera-verano; así mismo -  
continuar con los trabajos de autofecundación para aumentar-  
la uniformidad en dichas líneas.

## LITERATURA REVISADA

### ORIGEN

El género **Cucurbita** cuenta con 27 especies y es originaria de América; se cree que la región centro-sur de México es el centro de origen y distribución ( 30, 31 ).

En México las hortalizas desde tiempos pre-Colombinos tuvieron primordial importancia alimentaria. La calabaza formó parte de los cuatro elementos principales ( maíz, frijol y chile ) en la alimentación de nuestros pueblos indígenas ( 2 ).

En lo que respecta a Sonora, desde principios de la Era Cristiana la mayor parte del territorio estaba habitado por grupos totalmente sedentarios ( Trincheras, Río Sonora, Casas Grandes, Huatabampo y Patayan ) dedicados a la agricultura; para estos grupos el cultivo de la calabaza, frijol, chile y maíz eran la base de su alimentación. Evidencias arqueológicas comprueban la presencia de dichos grupos entre 200 - 700 D.C. ( 1 ).

**Cucurbita mixta** Pang. Arota, durante tiempos pre-Colombinos se distribuía desde la región sureste a la región noroeste de México y suroeste de EE.UU. En estudios arqueológicos recientes, se han encontrado semillas que demuestran la existencia de esta especie desde hace muchos años. En las Cuevas de Tularosa, Nuevo México se encontraron vestigios que datan de entre 380-1340 D.C. En las Cuevas de Ocampo, Tamaulipas, México, restos encontrados registran su presencia entre 200-900 D.C. Sin embargo los sitios arqueológicos de mayor anti--

güedad se remontan al año 5200 A.C. en el Valle de Tehuacán, Puebla, México ( 8, 30 ).

#### IMPORTANCIA

Tanto Arota como las otras especies cultivadas del género **Cucurbita** han proporcionado un valioso alimento para el hombre, desde hace varios miles de años hasta nuestros días en los países tropicales y subtropicales de América ( 8 ).

El fruto se consume en estado inmaduro como hortaliza fresca en guisados, cocidos o ensaladas. Cuando el fruto está maduro se utiliza en cocidos, conservas ( mermeladas, dulces y cubiertos ), repostería y como alimento para el ganado. La pulpa amarilla o anaranjada es rica en beta-carotenos que son los precursores de la vitamina A y es fuente importante de vitamina C, así como del almacenamiento de carbohidratos. La cáscara gruesa de esta y otras especies se usan como utensilios de cocina ( 8, 19, 33 ).

La semilla es la parte más nutritiva del fruto debido a que es rica en proteína y aceite, conteniendo 40% o más de aceites y alrededor de 30% de proteínas. En México y otros países asiáticos el consumo de semillas ha sido una antigua tradición por muchos años. Algunos autores reportan que el aceite de semilla de ciertas especies de **Cucurbita**, puede ser usado en la producción de pinturas, barnices y como aceite comestible. Recientemente se ha puesto atención en los ácidos grasos poliinsaturados, que juegan un papel importante en el desarrollo del cerebro del embrión humano durante la gestación. Es utilizada también para combatir parásitos --

( Helmintos ) en el hombre ( 8, 23 ).

En México y Medio Oriente, los botones florales masculinos se utilizan como alimento. En nuestro país se usa para elaborar empanadas y quesadillas ( 2, 33 ).

Las hojas son también comestibles previamente cocinadas antes de su consumo. Se pueden poner a secar y almacenarse - para uso posterior. Esta práctica es más común en países de Asia y Africa ( 22 ).

#### MORFOLOGIA

Una planta típica de Arota es anual, con hábito de crecimiento de guía y monoica, es decir, posee flores femeninas y masculinas separadas en la misma planta.

La raíz se desarrolla eficientemente desde temprana edad, proporcionando un abundante suministro de agua y nutrientes, además de tener un gran poder de absorción, en ocasiones brota en los nudos del tallo ( 32 ).

El tallo es de consistencia dura, anguloso, vellosa y sin espinas, rastrero, llegando a alcanzar 10 m de longitud, posee zarcillos que son complejos con tres ramificaciones secundarias ( 19, 32 ).

La hoja es simple, alterna, moderadamente lobulada, comúnmente verde con manchas blancas. El follaje en general es aterciopelado al tacto ( 8, 22 ).

La flor es unisexual y aparece en las axilas de las hojas; los pétalos son de coloraciones que van del amarillo al naranja amarillento; los sépalos son largos, delgados y lineales. Las flores masculinas son de pedúnculos largos, tie-

nen 3 filamentos libres y las anteras fusionadas, el polen es pesado y pegajoso. Las flores femeninas son de pedúnculos cortos, el ovario oblongo o discoide, inferior y unilocular, el estilo es grueso y el estigma grande de color naranja brillante. En la Figura 1 se aprecian con claridad las principales partes florales de calabaza ( 8, 19, 32 ).

El fruto posee cáscara dura, suave y de varios colores. La pulpa es de color blanco a amarillo pálido, gruesa y fibrosa; el pedúnculo es duro, anguloso, agrandado en diámetro por corcho duro, redondo en la madurez y no aplastado en la unión del fruto ( 22, 32 ).

La semilla es gruesa, de color blanco con el margen blanco, café o plateado, rara vez con picos agudos; se une a la placenta a través del funículo y puede separarse fácilmente de la pulpa ( 8, 22, 33 ).

#### TAXONOMIA

La calabaza es un cultivo perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, la cual incluye plantas importantes como hortalizas. Esta familia cuenta con 90 géneros y 750 especies; el género **Cucurbita** comprende 27 especies, 5 de las cuales son cultivadas y se muestran en el Cuadro 1, las 25 especies restantes son silvestres ( 8, 19 ).

Dentro del género **Cucurbita** se han realizado estudios de las diferentes especies, las cuales se han agrupado en base a información como compatibilidad genética, adaptación ecológica y distribución geográfica. En base a esta información el género **Cucurbita** se ha dividido en 10 grupos, los

cuales se observan en el Cuadro 2 ( 3 ).

#### VARIEDADES CULTIVADAS

**C. mixta** no fue reconocida como especie distinta hasta el año de 1930. Previamente los miembros de esta especie -- fueron considerados dentro de **C. moschata**. Algunas variedades comerciales que han sido desarrolladas son:

**Green Striped Cushaw:** El fruto es de cuello curvo, la corteza es de color crema con rayas longitudinales verde oscura y de 5-7 kg de peso.

**Gold Striped Cushaw:** Es muy similar a la anterior en cuanto a la forma, pero ligeramente más grande ya que el -- fruto pesa de 7-10 kg. La cáscara es de color dorado con la parte distal verde.

**Japanese Pie:** El fruto es de cuello curvo, la corteza es de color verde pálido con rayas longitudinales verde oscuro y de 4.5-6 kg de peso.

**Tennessee Sweet Potato:** El fruto es piriforme, con la corteza de color amarillo pálido con rayas longitudinales amarillo verdoso. El fruto pesa de 5-6.7 kg y tiene buen sabor ( 8, 21, 25 ).

Otras variedades reportadas son Silverseed Gourd, --- White Cushaw y Golden Cushaw, sin embargo investigaciones recientes sugieren que éstas dos últimas junto con Tennessee Sweet Potato pertenecen a **C. moschata**, lo cual hace suponer que la forma del pedúnculo no siempre es confiable para distinguir **C. mixta** y **C. moschata** ( 8, 21 ).

En ciertas publicaciones se mencionan variedades crio-

llas, dichas variedades, son las semillas de plantas que han mostrado buen comportamiento y mejores rendimientos en regiones específicas. El productor selecciona la semilla de las mejores plantas de la cosecha anterior. Entre estas variedades se encuentran: Apache Giant que produce frutos de 9-18 kg de peso y adecuados para repostería, Silver Edged que posee semilla de muy buen sabor, O'odham Pumpkin que es de estación corta y tolerante al calor, Elfrida Taos Type, Mayo - Arrote, Moctezuma Giant y Tarahumara Calabaza Corriente se mencionan entre otras ( 19, 28 ).

Merrick reporta 190 accesiones de **C. mixta** en su colección, entre las que se encuentra una de las líneas evaluadas en este trabajo ( BGCU-638 ). Tales accesiones se colectaron en 20 estados de nuestro país, 2 estados de la Unión Americana, 3 países de Centroamérica y 1 país de Sudamérica ( 17, - 18 ).

#### CRUZAMIENTO CON OTRAS ESPECIES

Con el fin de mejorar la calidad y la resistencia a enfermedades, se han realizado cruza interespecíficas. De los cruzamientos realizados con las 4 especies cultivadas ( anuales ) se han obtenido de acuerdo a Whitaker y Robinson varias conclusiones:

- 1.- Se pueden obtener híbridos en la mayoría de los casos, usualmente con dificultad. Tales híbridos sin embargo, son de alta esterilidad, debido a la incapacidad de las flores estaminadas para producir polen funcional, aunado al pobre desarrollo de la semilla.

- 2.- Se sugiere que **C. moschata**, es el eje a través del cual las especies se relacionan unas con otras y nos indica la afinidad que tiene con las demás especies cultivadas.
- 3.- No hay evidencia de hibridación espontánea entre las 4 especies, a pesar de crecer juntas por muchas generaciones.

Se han reportado cruzas como **C. maxima** X **C. mixta**, el producto resultó ligeramente autofértil y con una pronunciada segregación. Merrick reporta un híbrido experimental entre **C. mixta** X **C. maxima**. Rhodes por su parte intentó transmitir tolerancia a cenicilla cruzando ( **C. lundelliana** x **C. moschata** ) X ( **C. mixta** x **C. moschata** ) ( 8, 17, 24, 30, - - 32 ).

En cuanto a cruzamientos con especies silvestres, existe evidencia de intercambio de genes entre **C. mixta** y las especies silvestres del grupo Sororia nativas del noroeste de México, puesto que mediante estudios realizados en dicha zona se han obtenido frutos de características intermedias de **C. mixta** y especies silvestres. Se menciona la posibilidad de mejorar la resistencia contra la sequía en **C. mixta** y **C. pepo**, por medio de la transferencia de genes del grupo Sororia ( 12, 16 ).

La clasificación hecha por Bemis y otros investigadores, sugieren compatibilidad entre **C. mixta** y las especies silvestres del grupo Sororia ( 3 ).

#### REACCION A ENFERMEDADES

Arota es un cultivo altamente susceptible a virosis y -

cenicilla. Esta última ha sido observada en cucurbitáceas -- por lo menos desde el año 1800. Aunque se menciona que el -- agente causal de la cenicilla es el hongo **Erysiphe cichora - ceorum** D.C., actualmente hay evidencia de que el hongo **Sphae rotheca fuliginea** ( Schlecht ) Poll. es a menudo el agente - causal ( 4, 6, 7, 27 ).

La enfermedad se inicia con manchas coloróticas en las - hojas grandes, después se tornan blanquecinas y polvorientas para posteriormente adquirir un tono gris claro; las plantas reducen su desarrollo, muriendo las hojas atacadas y los fru - tos no desarrollan normalmente. La enfermedad prospera si la temperatura es alta, la humedad es escasa y si hay rocío por la noche ( 2, 5 ).

Por ser esta enfermedad un factor limitante en la pro - ducción, la resistencia a enfermedades es uno de los objeti - vos principales en los programas de mejoramiento. Hasta aho - ra no existen cultivares resistentes, en especies cultivadas se ha encontrado resistencia en algunas accesiones de **C. mos chata** y **C. maxima**; en cuanto a las especies silvestres, se - tiene que **C. lundelliana** y **C. martinezii** poseen genes domi - nantes para resistencia a cenicilla, lo cual es de potencial importancia en la obtención de variedades resistentes ( 24, - 27, 32 ).

En lo que a virosis se refiere, se le llama así a la en - fermedad causada por entidades infectivas submicroscópicas - llamada virus que se multiplican por inducción sólo dentro - de las células hospedantes y pueden ser patogénicas. La viro

sis es una de las enfermedades más comunes que afectan a la calabaza, causa pérdidas por disminución en crecimiento y -- rendimiento ( 2, 26 ).

Las plantas afectadas muestran un achaparramiento general, las hojas presentan mosaicos característicos de la enfermedad y los frutos sufren reducción en tamaño, distorsión de la forma y a menudo cambios en su pigmentación ( 9 ).

Actualmente se desconocen los virus que afectan a **C. mixta**, pero se conocen por lo menos 7 virus afectando significativamente a la calabaza y otras cucurbitáceas. Estos virus se enlistan en el Cuadro 3.

Al igual que lo sucedido con cenicilla, aún no existen cultivares resistentes contra virus, debido probablemente a la ausencia de germoplasma disponible en especies cultivadas de **Cucurbita** con estas características. En especies cultivadas hay excepciones aisladas de resistencia a virus, como -- son algunas variedades de **C. moschata** y **C. pepo** que tienen tolerancia al VMAC ( 13, 15, 32 ).

Por otro lado, especies silvestres tales como **C. ecuadorensis** y **C. foetidissima** muestran resistencia contra algunos virus como VMP, VMS-1, VMS-2 y otros. Las especies silvestres del grupo Sororia también presentan resistencia al VMP, virus del tomate y otros más. Lo anterior reviste importancia debido a la afinidad existente entre **C. mixta** y las especies silvestres del grupo Sororia ( 16, 20 ).

Si bien todavía no hay forma de controlar directamente las virosis, existen medidas que ayudan a prevenirlas como:-

adquirir semilla sana o certificada, buscar variedades tolerantes, eliminar pronto las plantas enfermas en el vivero o plantación, combatir los insectos vectores y destruir la maleza ( 2 ).

Cuadro 1. Especies cultivadas del género *Cucurbita* sp., distribución, hábito de crecimiento y su duración.

ESPECIE	DURACION	HABITO DE CRECIMIENTO	DIST. TIEMPOS PRECOLOMBINOS
<i>C. pepo</i>	Anual	Arbustivo/Guía	N-O Méx., S-O E.U., S-E Can. y N-E E.U.
<i>C. moschata</i>	Anual	Guía	S-O E.U., Méx. y Centroamérica.
<i>C. mixta</i>	Anual	Guía	S-E Méx., N-O Méx., y S-O E. U.
<i>C. maxima</i>	Anual	Arbustivo/Guía	Perú, Chile, - Argentina y Bolivia.
<i>C. ficifolia</i>	Perenne	Guía	Partes altas, desde S-E Méx. hasta Bolivia.

Whitaker, 1974.

Cuadro 2. Clasificación de las especies del género **Cucurbita** sp.

GRUPO	ESPECIE
1	<i>C. digitata</i> , <i>C. palmata</i> , <i>C. californica</i> , <i>C. cylindrata</i> y <i>C. cordata</i>
2	<i>C. okeechobeensis</i> , <i>C. martinezii</i> y <i>C. lundelliana</i> .
3	<i>C. sororia</i> , <i>C. gracilior</i> , <i>C. palmeri</i> y <i>C. mixta</i>
4	<i>C. texana</i> y <i>C. pepo</i> .
5	<i>C. andreana</i> y <i>C. maxima</i> .
6	<i>C. pedatifolia</i> .
7	<i>C. foetidissima</i> .
8	<i>C. moschata</i> .
9	<i>C. ficifolia</i> .
10	<i>C. ecuadorensis</i> .

Bemis et al, 1970.

Cuadro 3. Principales virus que afectan a cucurbitáceas en - California.

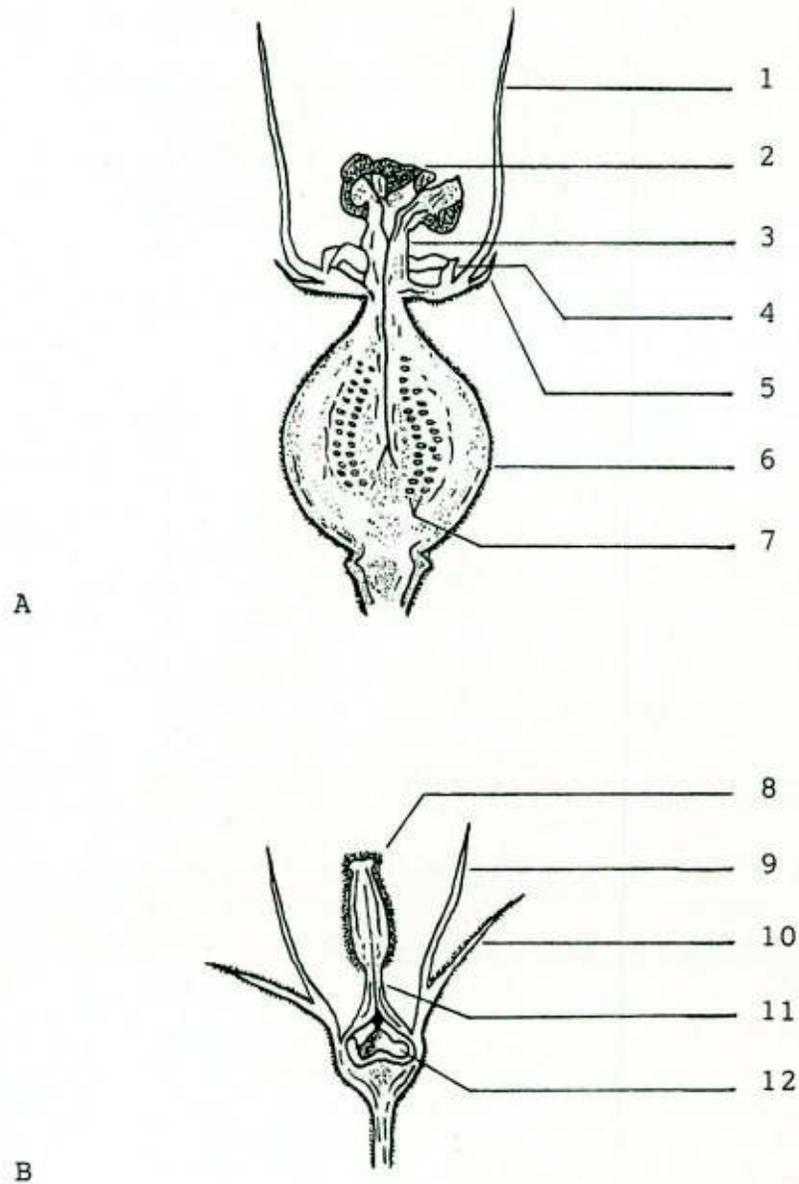
VIRUS**	AÑO *	VECTOR	HOSPEDERAS
VMP	1942	Afidos	Todas, excep- to sandía.
VMS-1	1959	Afidos	Todas.
VMS-2	1959	Afidos	Todas.
VMC	1949	Semilla y coleópteros	Todas, excep- to sandía.
VHEC	1981	Mosquita blanca	Calabaza y - sandía, me-- nos en otras.
VIAL	1982	Mosquita blanca	Melón, pepi- no y calaba- za.
VMAC	1983	Afidos	Todas.

Nameth et al, 1986

\* Año en que se identificó por primera vez en California.

\*\* VMP=Virus del mosaico del pepino, VMS 1 y 2=Virus del mo-  
saico de la sandía, VMC=Virus del mosaico de la calabaza,  
VHEC=Virus de la hoja enrollada de la calabaza, VIAL=Vi--  
rus infeccioso amarillo de la lechuga, VMAC=Virus del mo-  
saico amarillo de la calabacita.

Figura 1. Estructura típica de flores de calabaza con sus -- partes.



A).- FLOR FEMENINA: 1. Corola, 2. Estigma, 3. Estilo, 4. Nectarios, 5. Cáliz, 6. Ovario, 7. Ovulos.

B).- FLOR MASCULINA: 8. Anteras fusionadas, 9. Corola, 10. - Cáliz, 11. Filamento, 12. Nectarios.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo primavera-verano de 1987. Se evaluaron 16 líneas de calabaza Arota ( **Cucurbita mixta** Pang.).

Primeramente se hizo la preparación del terreno de la siguiente forma: subsuelo, esta práctica mejora la penetración de raíces y el aprovechamiento del agua; barbecho, para lograr abrir y voltear la capa arable, facilitar el movimiento del aire y el agua, destruir y enterrar los residuos del cultivo anterior, así como las malas hierbas e insectos; rastreo, para desmenuzar los terrones que quedan después del barbecho, lo que facilita la nivelación y la siembra.

La fertilización se realizó de presiembra, utilizando una dosis de 200 kg de nitrógeno por hectárea, empleando como fuente la urea ( 46-00-00 ). La aplicación se llevó a cabo manualmente al boleado, distribuyendo una capa uniforme sobre el terreno, para finalmente incorporarlo con rastra.

Para la prevención de daños causados por plagas del suelo, tales como gallina ciega ( **Phyllophaga** sp. ), gusano de alambre ( **Elateridae** sp. ), conchilla prieta ( **Blapstinus** sp. ) y otras más, se utilizó el insecticida Lorsban 720 ( Chlorpirifos ), con dosis de 1 l m.c./Ha en 200 l de agua, en presiembra y aplicado en cobertura total con maquinaria, la incorporación se hizo con rastra.

Posteriormente se procedió a marcar el terreno y formar las 16 camas que tenían 3 m de ancho por 50 m de largo. La

semilla recibió tratamiento en seco con el fungicida Terra - vax-PC ( PCNB + Carboxin 30-15 ), en dosis de 100 gr /100 kg de semilla, con el fin de prevenir pudrición de la semilla.

La siembra se llevó a cabo el día 7 de marzo, en seco y en forma manual en ambos lados de la cama con 1 m de separación entre plantas. Se depositaron de 1-3 semillas por punto; el día 11 de marzo se dio el riego de germinación y el día 8 de abril se realizó el aclareo a una planta.

Las principales plagas que se presentaron atacando al cultivo fueron: trips ( **Thrips tabaci** Lind. ), chicharrita ( **Empoasca** sp. ) y diabrótica ( **Diabrotica** sp. ). En lo que respecta a malezas, las principales fueron: zacate johnson ( **Sorghum halepense** L. ), correhuela ( **Convolvulus arvensis** L. ), quelite ( **Amaranthus palmeri** Wats. ) y chual blanco ( **Chenopodium album** L. ). Ante esta situación, el día 9 de abril se hizo la aplicación de una mezcla de Fusilade ( Fluzifop-Butil ) y Thiodan 35 ( Endosulfan ) en dosis de 1 l m. c./Ha de c/u en 200 l de agua. Posteriormente el día 10 de abril se dio un paso de cultivo con vertederas, con el fin de dar tierra a la planta y eliminar la maleza.

Fue necesario la aplicación del fungicida Baycor 300 ( Bitertanol ) en dosis de 40 ml m.c. en 12 l de agua, lográndose un buen control de la cenicilla.

#### PROCESO DE AUTOPOLINIZACION

Los trabajos de autopolinización se iniciaron el día 26 de mayo; se desarrollaron en forma manual, utilizando materiales como listones de colores y etiquetas. Estos listones-

fueron de colores brillantes, con el fin de facilitar la localización de las flores. Los listones rojos se utilizaron para el amarre de las yemas florales masculinas y los listones azules para amarrar las yemas femeninas.

El proceso consistió en amarrar los pétalos de las yemas florales de ambos sexos en la misma planta, un poco antes de la apertura de los pétalos. El amarre se coloca en el ápice de la yema, para evitar posibles daños en los órganos de la flor. Al día siguiente se realiza la polinización de las flores amarradas previamente, tomando siempre una flor masculina y otra femenina de la misma planta. Se toma la flor masculina a la cual se le quitan los pétalos y sus anteras se frotan sobre el estigma de la flor femenina. Una vez hecha la polinización se amarra nuevamente, teniendo cuidado de no dañar los órganos florales y así evitar posibles cruzamientos por la presencia de otro tipo de polen. Finalmente se coloca la etiqueta sobre el pedúnculo, ésta debe llevar escrito la fecha de polinización y la línea de que se trate. La polinización se recomienda hacerla durante las primeras horas de la mañana, de lo contrario ocurre caída del polen y se dificulta la polinización.

#### UNIFORMIDAD

La uniformidad se evaluó llevando a cabo un conteo del número de plantas con fruto por línea y el número de plantas con fruto de la forma característica de esa línea y frutos de otras formas.

El porcentaje de uniformidad se obtuvo con la siguiente-

formula:

$$P = \frac{X}{N} \times 100$$

Donde X= No. de frutos de la forma de la línea.

N= No. de frutos totales de la línea.

Posteriormente el error estándar se calculó con la fórmula siguiente:

$$S_p = \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

#### PRODUCCION

Se llevó a cabo un análisis de varianza utilizando un diseño completamente al azar con 6 tratamientos y diferente número de repeticiones por tratamiento. Para estimar la producción se tomó el peso de todos los frutos por línea, después se hizo la suma de los pesos antes mencionados obteniendo así el peso total por línea.

#### REACCION A ENFERMEDADES

El día 27 de junio se realizó una evaluación que consistió en tomar 10 plantas por línea cada 5 pasos, en dicho sitio se tomaba una planta completamente al azar y según la sintomatología mostrada, se le asignaba un número del 1-4 de la siguiente forma:

- 1.- Planta sin síntomas de infección.
- 2.- Planta con síntomas leves de infección.
- 3.- Planta con síntomas fuertes de infección.
- 4.- Planta con síntomas severos de infección.

El día 19 de junio se llevaron a cabo observaciones so-

bre resistencia a cenicilla, de acuerdo a la sintomatología observada en cada línea. Según el grado de infección, cada línea podía presentar síntomas leves o fuertes.

#### LONGITUD DE GUIAS

Se llevó a cabo un análisis de varianza utilizando un diseño completamente al azar con 16 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento. El día 9 de julio se hizo una medición de longitud de guías, tomándose 5 muestras completamente al azar por línea.

Se dieron un total de 17 riegos y la cosecha se inició el día 15 de julio, días más tarde se procedió a extraer y seleccionar la semilla de los frutos que se lograron obtener.

## RESULTADOS

### AUTOPOLINIZACIONES

En el Cuadro 4 se observa la efectividad del número de autopolinizaciones en el pegado de fruto de 12 líneas de **Cucurbita mixta**. Las líneas que presentaron mayor % de efectividad fueron: A-2, A-1, A-3-2 y A-10 con 10, 9, 8 y 7% respectivamente y un poco más bajo la línea A-3-1 con 3%. En las líneas A-6, A-7, A-8, A-9, A-11, A-12 y A-13 no se obtuvo pegado de fruto a pesar de haberse efectuado 44 polinizaciones. Finalmente las líneas A-4-1, A-4-2, A-5-1 y A-5-2 no produjeron flores.

### UNIFORMIDAD

En el Cuadro 5 se observa el grado de uniformidad de 8 líneas de Arota en cuanto a forma y tamaño. Las líneas que mostraron mayor uniformidad fueron: A-2, A-10 y A-3-1 con 75, 75 y 74% respectivamente. Medianamente uniformes estuvieron A-13 con 60% y A-1 con 58%. La línea de menor uniformidad fue A-3-2 con 48%.

Las líneas A-6 y A-9 tuvieron 100 y 0% de uniformidad respectivamente, sin embargo dichos valores son poco confiables debido a la reducida cantidad de frutos ( 1 ) producidos por estas líneas. Las líneas A-4-1, A-4-2, A-5-1, A-5-2, A-7, A-8, A-11 y A-12 no produjeron fruto. En el Cuadro 10 y la Figura 2 se aprecia el tipo de fruto de cada línea en cuanto a su forma.

### PRODUCCION

La estimación de la producción de 8 líneas de Arota se observa en el Cuadro 6. Las líneas que presentaron mayor producción fueron: A-3-2 con 11,440 kg/Ha y A-3-1 con 10,680 -- kg/Ha. Mientras que las de menor producción fueron: A-13 con 2,573 kg/Ha y A-10 con 3,040 kg/Ha. Aunque hubo líneas de menor producción a las anteriores, éstas podrían no ser muy -- confiables, debido a los pocos frutos que produjeron. Las líneas A-4-1, A-4-2, A-5-1, A-5-2, A-7, A-8, A-11 y A-12 no -- produjeron fruto.

#### REACCION A ENFERMEDADES

Los primeros síntomas de virosis fueron observados hasta los 70 días después de la siembra, cuando algunas líneas iniciaban su floración. Todas las líneas presentaron virosis sin embargo, algunas sólo mostraban síntomas muy leves, mientras que en otras se observaron síntomas que iban de fuertes a severos.

Las líneas A-3-2, A-6, A-1 y A-10 fueron las menos afectadas; por otro lado A-4-2, A-5-2, A-12 y A-4-1 fueron las líneas más fuertemente atacadas por virosis. Las plantas más afectadas mostraron síntomas tales como enrollamiento de las hojas hacia arriba con manchas cloróticas, observándose el mosaico característico de la infección y un achaparramiento general con escaso vigor. Las plantas menos afectadas presentaron mosaicos muy leves. Véase el Cuadro 8.

En lo que se refiere a cenicilla, los primeros síntomas fueron observados a los 90 días después de la siembra. Las líneas A-1, A-2, A-4-1, A-6, A-7, A-8 y A-10 mostraron sintomo

mas leves. Otras líneas como A-3-1, A-3-2, A-4-2, A-5-1, A-5-2, A-9, A-11, A-12 y A-13 presentaron síntomas fuertes pero sin llegar a daños severos. Las plantas afectadas mostraban colonias sobre el haz de las hojas viejas de color gris y aspecto polvoriento, las hojas nuevas fueron inmunes.

#### LONGITUD DE GUIAS

Las líneas A-8 y A-10 tuvieron las guías de mayor longitud con 4.47 m, mientras que A-3-2 tuvo las guías más cortas con 2.92 m, el promedio general fue de 3.95 m. Se observó que no existen diferencias entre los tratamientos y por lo tanto éstos son iguales estadísticamente. Las medias de los tratamientos se muestran en el Cuadro 9.

#### COLOR DEL FRUTO

Todos los frutos obtenidos por autopolinización fueron de color verde claro con bandas longitudinales verde oscuro. También hubo frutos de color verde oscuro sin bandas; las líneas A-11 y A-13 produjeron frutos ( no autopolinizados ) de color blanco uniforme y sin bandas.

Los frutos de color verde cambiaron a un color verde amarillento antes de la época de cosecha, mientras que los frutos de color blanco conservaron su color hasta el final.

Cabe señalar que algunos frutos de las líneas A-3-1 y A-3-2 sufrieron fuertes quemaduras causadas por el sol.

Cuadro 4. Efectividad del número de autopolinizaciones realizadas en el pegado de fruto de 12 líneas de **Cucurbita mixta 'Arota'**, sembradas durante el ciclo primavera-verano de 1987 en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

No. LINEA	No. AUTOPOLINIZACIONES	No. FRUTOS PEGADOS	% FRUTOS PEGADOS
A-1	61	6	9
A-2	10	1	10
A-3-1	29	1	3
A-3-2	45	4	8
A-6	5	0	0
A-7	3	0	0
A-8	1	0	0
A-9	2	0	0
A-10	26	2	7
A-11	21	0	0
A-12	1	0	0
A-13	11	0	0
TOTAL	215	14	6

NOTA: Las líneas A-4-1, A-4-2, A-5-1 y A-5-2 no produjeron flores.

Cuadro 5. Grado de uniformidad de 8 líneas de **Cucurbita mixta** 'Arota', sembradas durante el ciclo primavera-verano de 1987, en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

No. LINEA	No. PLANTAS CON FRUTO	No. PLANTAS CON FRUTO DE LA FORMA	PROPORCION %	ERROR %
A-1	24	14	58	$\pm 10$
A-2	8	6	75	$\pm 15$
A-3-1	23	17	74	$\pm 9$
A-3-2	29	14	48	$\pm 9$
A-6	1	1	100	$\pm 0$
A-9	1	0	0	$\pm 0$
A-10	4	3	75	$\pm 22$
A-13	5	3	60	$\pm 22$

NOTA: Las líneas A-4-1, A-4-2, A-5-1, A-5-2, A-7, A-8, A-11 y A-12 no produjeron fruto.

Cuadro 6. Estimación de la producción de 8 líneas de **Cucurbita mixta 'Arota'**, sembradas durante el ciclo primavera-verano de 1987, en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

No. LINEA	No. FRUTOS POR LINEA	PESO PROM. KG/FRUTO	PESO POR LINEA TOTAL KG	KG/HA
A-1	25	2.7	68.7	9160
A-2	8	3.8	27.1	3613
A-3-1	30	2.7	80.1	10680
A-3-2	32	2.7	85.8	11440
A-6	1	1.4	1.4	187
A-9	1	4.1	4.1	547
A-10	4	5.7	22.8	3040
A-13	5	3.9	19.3	2573

NOTA: Las líneas A-4-1, A-4-2, A-5-1, A-5-2, A-7, A-8, A-11 y A-12 no produjeron fruto.

Cuadro 7. Separación de medias ( kg/fruto ) usando la Diferencia Mínima Significativa en 6 líneas de **Cucurbita mixta** 'Arota', sembradas durante el ciclo primavera-verano de 1987, en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

LINEA	No. REPETICIONES	MEDIA KG/FRUTO
A-10	4	5.675
A-12	5	3.840
A-2	8	3.381
A-1	25	2.748
A-3-2	32	2.678
A-3-1	30	2.670

Cuadro 8. Separación de medias ( Grado de Infección por virus ) usando la prueba de Duncan al 5% en 16 líneas de **Cucurbita mixta** 'Arota', sembradas durante el ciclo primavera-verano de 1987, en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

No. LINEA	MEDIA GRADO INFECCION	RANGO DE DUNCAN
A-4-2	3.0	—
A-5-2	2.9	0.1
A-12	2.4	0.6
A-4-1	2.4	0.6
A-13	2.2	0.8
A-5-1	2.2	0.8
A-8	2.0	1.0
A-9	2.0	1.0
A-11	2.0	1.0
A-3-1	1.7	1.3
A-7	1.7	1.3
A-2	1.5	1.5
A-10	1.4	1.6
A-1	1.3	1.7
A-6	1.2	1.8
A-3-2	1.1	1.9

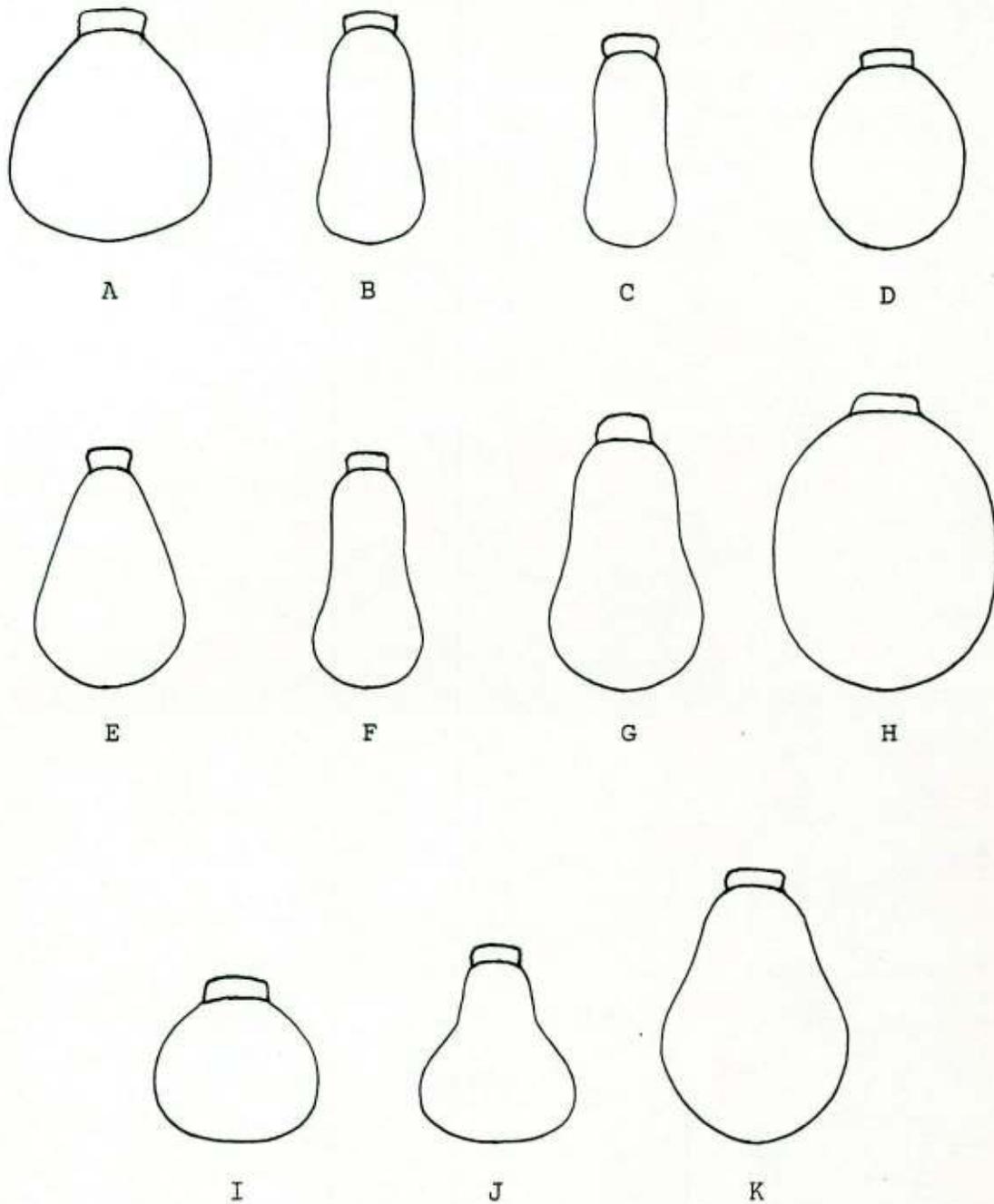
Cuadro 9. Medias ( m/guía ) en 16 líneas de **Cucurbita mixta** - 'Arota', sembradas durante el ciclo primavera-verano de 1987 en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

LÍNEA	MEDIA M/GUIA
A-8	4.47
A-10	4.47
A-12	4.36
A-7	4.33
A-11	4.29
A-5-1	4.21
A-4-1	4.07
A-4-2	4.04
A-13	3.96
A-9	3.86
A-6	3.80
A-2	3.74
A-3-1	3.66
A-5-2	3.63
A-1	3.46
A-3-2	2.92

Cuadro 10. Formas y variación de frutos de 6 líneas de **Cucurbita mixta** 'Arota', sembradas durante el ciclo -- primavera-verano de 1987 en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

No. LINEA	No. PLANTAS DE LA FORMA	PLANTAS DE OTRA FORMA
A-1	14 A	1B, 3D, 4I, 2K
A-2	6 B	1C, 1F
A-3-1	17 C	3F, 2B, 1E
A-3-2	14 C	2G, 3F, 4J, 2K, 6C, 2B
A-10	3 H	1A
A-13	3 A	1G, 1A

Figura 2. Diferentes formas de fruto presentes en 6 líneas - de **Cucurbita mixta** 'Arota', sembradas durante el - ciclo primavera-verano de 1987 en la Escuela de A- gricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.



## DISCUSION

### AUTOPOLINIZACIONES

Aunque en esta escuela en el ciclo anterior no se evaluó el % de efectividad de las autopolinizaciones en el pegado de frutos, puede considerarse que el 6% obtenido resultó bajo ( 29 ). Un cultivo vecino de **C. pepo** arrojó una eficiencia superior al 15%, aunque aquí se realizaron tanto autopolinizaciones como cruza fraternal ( 11 ). Cabe señalar -- que algunas líneas como A-3-1 y A-1 sufrieron secazón de frutos ya autopolinizados.

### UNIFORMIDAD

Tanto **Cucurbita mixta** como otras especies del género **Cucurbita** exhiben gran variación genética. La diversidad observada se debe a que las líneas aún no se encuentran en estado homocigótico. La uniformidad mejoró en el 50% de las líneas que se pudieron evaluar en este trabajo, un 25% la redujo y el resto se evaluó por primera vez con relación al ciclo anterior ( 10, 29 ).

### PRODUCCION

La producción se consideró baja a pesar de que algunas líneas mejoraron su producción en comparación con trabajos previamente realizados ( 29 ). De acuerdo a los resultados, es posible que enfermedades como cenicilla y virosis no fueron un factor determinante en la baja producción de Arota. Sin embargo, surgieron problemas en algunas líneas las cuales no presentaron floración y en algunas otras fue muy esca

sa, como se observa en el Cuadro 4. Inclusive líneas como A-4-2 y A-7 fueron sembradas en otro lugar a más de 40 m de -- distancia de este trabajo, obteniéndose los mismos resulta - dos de escasa floración a pesar del buen vigor mostrado por las plantas ( 11 ).

Las causas de lo anterior resultan difícil de explicar. Ciertos autores reportan que en **C. pepo** los factores climáti - cos como la longitud del día y la temperatura ejercen una -- profunda influencia en la floración y mencionan que las ba - jas temperaturas y días cortos aceleran el desarrollo de las flores femeninas, lo contrario sucede con las flores masculi - nas ( 14 ).

#### REACCION A ENFERMEDADES

La presencia de enfermedades como virosis y cenicilla - no fue tan alarmante en comparación con la siembra efectuada en agosto ( 29 ). Pocas líneas presentaron síntomas fuertes - de infección, la mayoría mostró síntomas leves y aislados. - Un cultivo de **C. pepo** colindante con este trabajo mostró sín - tomas de infección más fuertes que los detectados en Arota.- **C. moschata** se observó tolerante a dichas enfermedades.

Hasta hoy no se han podido identificar los virus que a - fectan a Arota, pero se reportan 7 diferentes virus capaces - de atacar a la calabaza. Es de vital importancia lograr la - detección de estos virus ( 13 ).

#### LONGITUD DE GUIAS

En cuanto a la medición de guías se observó que las lí-

neas con menor longitud resultaron ser las de mayor producción y las menos afectadas por virosis, no así en el caso de cenicilla.

Haciendo una breve observación de los Cuadros 6 y 9, se tiene que 7 de las 8 líneas que produjeron fruto tuvieron -- una longitud menor o igual al promedio general. Además las -- líneas de mayor producción presentaron las guías más cortas.

Si se analizan ahora los Cuadros 8 y 9, se ve que 4 de las 5 líneas de menor grado de infección por virosis resultaron tener longitudes de guía por debajo del promedio general. Por lo contrario, 3 de las 4 líneas con mayor incidencia de virus presentaron guías con longitudes por arriba de la media general.

Por lo que corresponde a cenicilla, 3 de las 7 líneas -- que fueron menos atacadas midieron abajo del promedio general; por otro lado 5 de las 9 líneas de mayor infección estuvieron por arriba de la media general.

## CONCLUSIONES

- 1.- El % de efectividad de las autopolinizaciones en el pegado de fruto se puede considerar bajo, comparado con el - obtenido en **C. pepo**.
- 2.- La uniformidad mejoró considerablemente en la mayoría de las líneas evaluadas, en comparación con trabajos previamente realizados.
- 3.- El rendimiento obtenido se consideró bajo, no obstante - algunas líneas aumentaron su rendimiento en relación al- ciclo pasado.
- 4.- La incidencia de enfermedades virosas y fungosas estuvo- muy por debajo del nivel alcanzado el ciclo anterior.
- 5.- El ciclo primavera-verano puede ser recomendable para la siembra de Arota, sin embargo se debe trabajar más para- determinar las líneas que pueden establecerse ya que al- gunas no producen fruto.

## LITERATURA CITADA

- 1.- Alvarez, P. A. 1985. Sociedades agrícolas. En: Historia general de Sonora; período prehistórico y prehispánico. Tomo 1. Gobierno del estado de Sonora. México. p. 223-269.
- 2.- Bayer. 1985. Manual de protección para las hortalizas. Alemania. 52 pp.
- 3.- Bemis, W. P., A. M. Rhodes, T. W. Whitaker and S. G. Carmer. 1970. Numerical taxonomy applied to **Cucurbita**-relationship. Amer. J. Bot. 57 ( 4 ): 404-412.
- 4.- Chupp, C. and A. F. Scherf. 1960. Vegetable diseases and their control. U.S.A. Ed. John Wiley & Sons. p. 302-305; 693 pp.
- 5.- García, M. 1985. Patología vegetal práctica. México. Limusa. p. 37-38; 256 pp.
- 6.- Garza, O. S. 1985. Caracterización y selección de dos especies de **Cucurbita** cultivadas en pequeña escala en Sonora. Memorias del I Congreso Nacional de Horticultura. SOMECH. Hermosillo, Son., México. p. 151.
- 7.- Garza, O. S., A. Fierro y M. Valenzuela. 1987. Evaluación de una colección de 32 líneas de 2 especies de **Cucurbita**. Memorias del II Congreso Nacional de Horticultura. SOMECH. Irapuato, Gto., México. p. 40.
- 8.- Herklots, G. A. C. 1986. **Cucurbita**. Plantsman. 8 ( 2 ):- 86-102.
- 9.- House, J. K. 1972. Cucurbit virus diseases. En: Imperial agricultural briefs. No. 1004. University of California. p. 8-9.
- 10.- Kohashi, J. 1960. Mejoramiento genético de la calabaza - ( **Cucurbita** spp. ) en México. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 4: 16-19.
- 11.- López, A., M. Rodríguez y A. Valenzuela. 1987. Cruzamientos intra e interespecíficos en el género **Cucurbita** con el fin de incrementar la colección de germoplasma. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. 22 pp. ( Proyecto de Servicio Social ).- Trabajo no publicado.
- 12.- Nabhan, G. P. 1984. Evidence of gene flow between cultivated **Cucurbita mixta** and a field edge population-- of wild **Cucurbita** at Onavas, Sonora. Cucurbit Genetics Cooperative. No. 7: 76.

- 13.- Nameth, S. T., J. A. Dodds and A. O. Paulus. 1986. Cucurbit viruses of California: an ever changing problem. *Plant Disease*. 70 ( 1 ): 8-11.
- 14.- Nitsch, J. P., E. B. Kurtz, Jr., J. Liverman and F. W. Went. 1952. The development of sex expression in cucurbit flowers. *Amer. J. Bot.* 39 ( 1 ): 32-43.
- 15.- McCreight, J. D. 1984. Tolerance of **Cucurbita** spp. to squash leaf curl. *Cucurbit Genetics Cooperative*. - No. 7: 71-72. ( Original no consultado, tomado de: *Plant Breeding Abstracts*. Record No. OP055-07278 ).
- 16.- Merrick, L. C. and G. P. Nabhan. 1984. Natural hybridization of wild **Cucurbita sororia** group and domesticated **C. mixta** in southern Sonora, México. *Cucurbit Genetics Cooperative*. No. 7: 73.
- 17.- Merrick, L. C. 1987. Inventory of Merrick cucurbitaceae collection. University of California. 15 pp.
- 18.- Merrick, L. C. 1987. Imperiled collections of cucurbitgermplasm. University of California. 10 pp.
- 19.- México. Secretaría de Educación Pública. 1981. Cucurbitáceas; manual para educación agropecuaria. Trípticos. 54 pp.
- 20.- Provvidenti, R., R. W. Robinson and H. M. Munger. 1978. Resistance in feral species to six viruses infecting **Cucurbita**. *Plant Dis. Rep.* 62 ( 4 ): 326-329.
- 21.- Puchalski, J. T. and R. W. Robinson. 1987. Electrophoretic classification of **Cucurbita** cultivars. *Cucurbit Genetics Cooperative*. No. 10: 83-84.
- 22.- Purseglove, J. W. 1979. Tropical crops; dicotyledons I. U.S.A. Longmans. p. 116-122; 332 pp.
- 23.- Reyes, S. y S. Miranda. 1979. Estudio de algunos cambios morfológicos y fisiológicos ocurridos bajo domesticación en **Cucurbita** spp. *Agrociencia*. ( México ). No. 37: 95-108.
- 24.- Rhodes, A. M. 1959. Species hybridization and interspecific gene transfer in the genus **Cucurbita**. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* Vol. 74: 546-551.
- 25.- Rhodes, A. M. 1981. 'Gold Striped Cushaw' winter squash. *HortScience*. 16 ( 2 ): 227.
- 26.- Sims, W. L. and V. H. Schweers. 1977. Growing summer squash. Leaflet 2641. University of California. 4 pp.

- 27.- Sowell, Jr. G. and W. L. Corley. 1973. Resistance of **Cucurbita** plant introductions to powdery mildew. - - HortScience. 8 ( 6 ): 492-493.
- 28.- SEARCH. s.f. Native seeds. Tucson, Az., U.S.A. p. 21.
- 29.- Valenzuela, M. 1987. Evaluación de 11 líneas de calabaza Arota ( **Cucurbita mixta** Pang. ). Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. 20 pp. Tesis Profesional.
- 30.- Whitaker, T. W. 1974. **Cucurbita**. En: R. C. King, Hand - book of genetics. New York. Plenum press. p. 135--144.
- 31.- Whitaker, T. W. and R. J. Knight Jr. 1980. Collecting - cultivated and wild cucurbits in México. Economic-Botany. 34 ( 4 ): 312-319. ( Original no consultado, tomado de: Arid Lands Abstracts. 1980-1982. -- Record No. OZ003-02306 ).
- 32.- Whitaker, T. W. and R. W. Robinson. 1986. Squash breeding. En: M. J. Basset, Breeding vegetable crops. - Westport, Conn. AVI Pub. Co. p. 209-242.
- 33.- Yamaguchi, M. 1983. World vegetables, principles, production and nutritive values. University of California. AVI Pub. Co. p. 330-335.

A P E N D I C E

Figura 3. Temperatura media mensual en grados centígrados registrada durante el experimento.

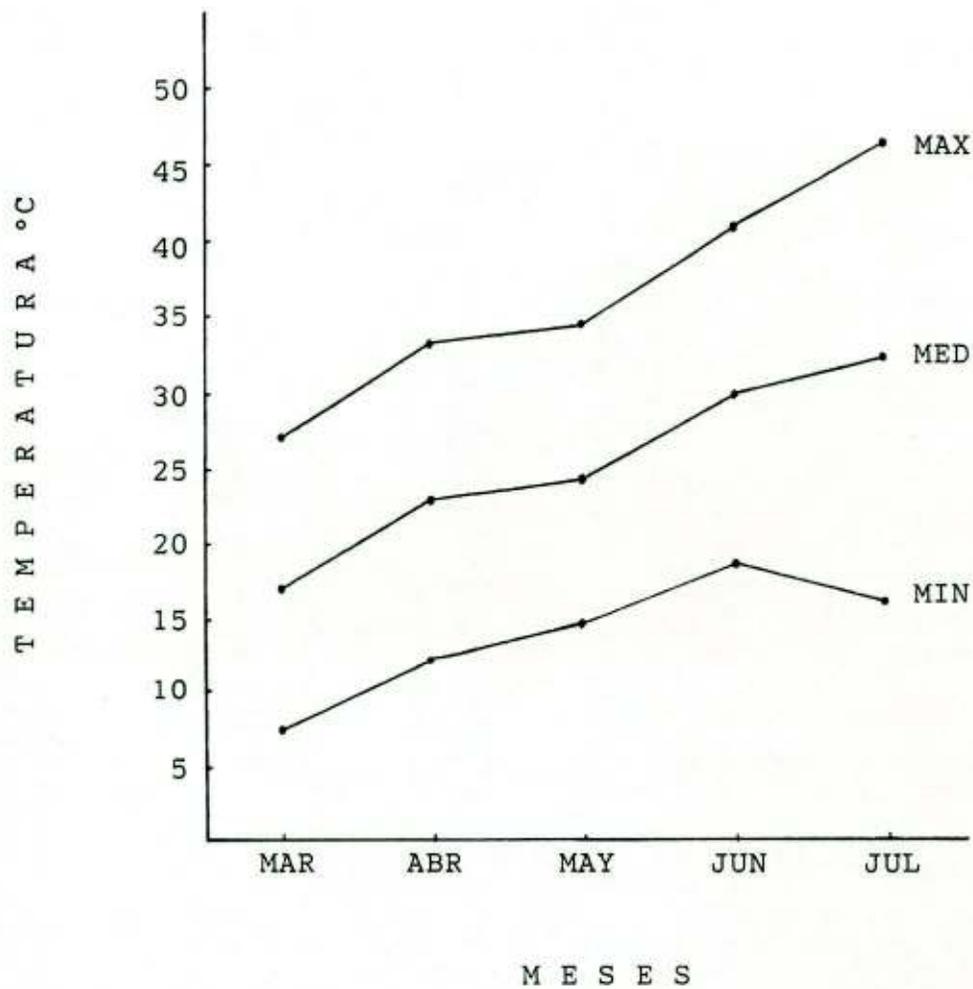
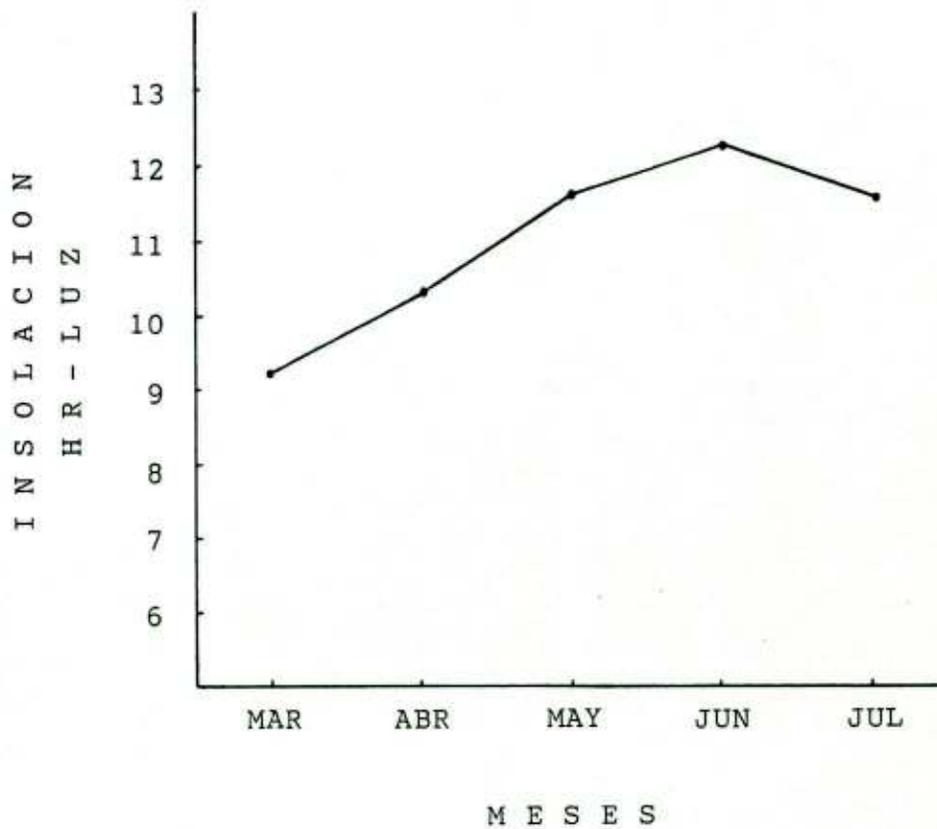


Figura 4. Insolación media mensual en horas luz registrada - durante el experimento.



R.S. T. 1839