

UNIVERSIDAD DE SONORA

ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

"EVALUACION DE 23 LINEAS DE CALABAZA CEHUALCA

Cucurbita moschata (DUCH). DUCH EX POIR".

T E S I S

Martin Rafael Rodriguez Duarte

FEBRERO DE 1988

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

554
"EVALUACION DE 23 LINEAS DE CALABAZA CEHUALCA Cucurbita
moschata (DUCH). DUCH EX POIR".

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

MARTIN RAFAEL RODRIGUEZ DUARTE
//

Como requisito parcial para obtener
el título de Ingeniero Agrónomo con
especialidad en Horticultura opción
Frutales y Hortalizas.

Febrero de 1988.

Esta Tesis fué realizada bajo la dirección del Consejo Particular
y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO DE:

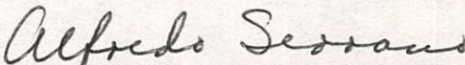
HORTICULTURA OPCION FRUTALES Y HORTALIZAS.

CONSEJO PARTICULAR

ASESOR:

M.S. SERGIO GARZA ORTEGA

CONSEJERO:


M.S. ALFREDO SERRANO ESQUER

CONSEJERO

ING. OMAR GONZALEZ VALDEZ

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

A DIOS: Por el solo hecho de haberme dado vida y de ser quien soy.

A MIS PADRES Y HERMANOS: Por el gran apoyo que con tanto - cariño me han brindado.

A LA ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA: Por su enseñanza.

A MIS MAESTROS: Por su dedicación y paciencia.

A MIS AMIGOS: Por su amistad y su ayuda desinteresada.

G r a c i a s .

DEDICATORIA

Con mucho cariño y afecto:

A MIS PADRES	HUMBERTO Y LUPITA	Por su gran amor, fé y seguridad que me han inculcado.
A MIS HERMANOS	HUMBERTO, OMAR, IVAN LUPITA Y CAROLINA.	Por estar conmigo y contar con cada uno de ellos cuando los necesité.
A MI NOVIA	MAYRA DEL CASTILLO U.	Por su compañía en cada instante de mi vida.
A MI FAMILIA	RODRIGUEZ-DUARTE	Por su motivación en todo momento.
A MIS MAESTROS:	M.S. SERGIO GARZA M.S. ALFREDO SERRANO ING. OMAR GONZALEZ.	Por su apoyo desinteresado en esta etapa de gran importancia en mi vida.
A MIS AMIGOS:	JOSE ARNOLDO LOPEZ A. Y ALFREDO VALENZUELA.	Por esa gran amistad que conservaré siempre.

INDICE

	Pág.
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	VII
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	2
Origen.....	2
Morfología.....	2
Prueba de líneas.....	3
Reacción a enfermedades.....	5
Resultados en E.A.G.	6
MATERIALES Y METODOS.....	8
Fecha de realización del trabajo.....	8
Método de siembra.....	8
Proceso de autopolinización.....	9
Método de evaluación.....	10
RESULTADOS.....	12
Uniformidad.....	12
Producción.....	12
Reacción a enfermedades.....	13
Aceptación en el mercado.....	14
Almacenamiento.....	15
DISCUSION.....	21
CONCLUSIONES.....	23
BIBLIOGRAFIA.....	24

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Cuadro 1. Grado de uniformidad de 23 líneas de <u>Cucurbita moschata</u> 'Cehualca'	16
Cuadro 2. Estimación de producción de 23 líneas de <u>Cucurbita moschata</u> 'Cehualca'	17
Cuadro 3. Forma de fruto en las diferentes líneas de -- <u>Cucurbita moschata</u> 'Cehualca'	18
Cuadro 4. Separación de medias usando la D.M.S. en 23 líneas de <u>Cucurbita moschata</u> 'Cehualca'	19
Figura 1. Diferentes formas de frutos observados en 23 líneas de <u>Cucurbita moschata</u> 'Cehualca'	20

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora en el ciclo Primavera-Verano de 1987, - con el fin de evaluar 23 líneas de Cucurbita moschata 'Cehualca', en cuanto a su uniformidad, producción y tolerancia a enfermedades, así como también para continuar con los trabajos de homogenización de dichas líneas.

La uniformidad de las líneas fué variable, obteniéndose algunas muy uniformes como Ce-28 con $88 \pm 3 \%$ y líneas con gran variedad de formas como Ce-4-2 con $12 \pm 8 \%$.

La producción fué muy baja y variable entre las líneas, teniendo Ce-28 una producción de 24,640 kg/ha. y Ce-9 1,190 kg/ha. como valores extremos.

Cehualca se consideró susceptible a Rhizoctonia solani y altamente tolerante a enfermedades de tipo viroso y cenicilla polvorienta de acuerdo a observaciones realizadas a fines de ciclo.

INTRODUCCION

En Sonora se cultiva en pequeña escala, un tipo de calabaza comúnmente conocido como 'Cehualca' (Cucurbita moshcata (Duch.) Duch. ex Poir), la cuál presenta características adecuadas para la región, como una alta resistencia a virus, cenicilla y tolerancia a alta temperatura. Su producción es satisfactoria llegando a considerarse este cultivo como una alternativa potencial en la producción de hortalizas.

En la actualidad la falta de estudio y conocimiento del cultivo, - así como la poca disponibilidad de variedades mejoradas, ha limitado su explotación. Debido a que se cultiva en pequeña escala, generalmente - bajo condiciones de temporal y a que los agricultores producen su propia semilla sin aislamientos adecuados, presenta una gran variación genética considerando especialmente la forma y tamaño del fruto. No se tienen - aún variedades bien definidas de este tipo, sin embargo si existen otras obtenidas por programas de mejoramiento en algunos países.

El presente trabajo consiste en la evaluación de una colección de 23 líneas de Cehualca con que cuenta la Escuela de Agricultura y Ganadería, con el fin de evaluar la uniformidad, reacción a enfermedades, potencial de producción y continuar con su mejoramiento genético, por medio de autofecundación y selección, para lograr la obtención de líneas altamente uniformes.

LITERATURA REVISADA

La calabaza (Cucurbita sp.) es un cultivo que pertenece a la familia de las Cucurbitaceas; el género Cucurbita cuenta con 5 especies cultivadas y 22 silvestres, la mayoría de ellas distribuidas ampliamente en México. Las especies cultivadas son: Cucurbita máxima, C. ficifolia, C. pepo, C. mixta y C. moschata (12, 17, 18, 19).

Cucurbita moschata. En esta especie existen buenas evidencias arqueológicas de su origen, siendo nativa de América Central y México desde tiempos pre-Colombianos. En el Noroeste de México, C. moschata se cultiva en pequeña escala con el nombre común de Cehualca, considerando los tipos cultivados como originarios de esta región (10, 11, 39).

La planta es monoica, anual, rastrera, de hojas grandes simples, alternas, lobuladas, de color verde obscuro intenso, con manchas blanquizas distribuidas en el haz de la hoja. Presenta un tallo bifurcado y cuenta con un sistema radicular profundo hasta 1.83 mts. ó más; toda la planta está cubierta de vellosidades, lo cuál le dá un aspecto aterciopelado sin llegar a adquirir consistencia de espinas; las guías pueden alcanzar una longitud de hasta 10 mts.; las flores femeninas difieren de las masculinas por la presencia del ovario y la ausencia de anteras; el ovario puede ser de forma cilíndrica ó esférica. Las flores masculinas tienen pedúnculos largos apareciendo estas primero que las femeninas. La planta presenta un zarcillo en cada nudo, los cuáles pueden ser simples ó ramificados. El fruto es un pepo de distintos tamaños, formas y colores; la cáscara no es muy dura y de colores pajizos que van desde el amarillo al anaranjado obscuro; el pedúnculo es en forma pentagonal delgado y anguloso, presentando un ligero ensancha

miento en la unión con el fruto. Las semillas son numerosas y están unidas a la placenta, miden de 1.8 a 2.4 cm de longitud, son de forma éliptica, de color blanco a café oscuro y el borde es de un color más oscuro que el resto de la testa; la pulpa es anaranjada y fibrosa cuando el fruto está maduro (8, 12, 18, 34, 28, 39).

C. moschata tiene un alto valor nutritivo, por ser rica en almacenamiento de carbohidratos, siendo una buena fuente de vitamina A y C (13, - 40).

Desde tiempos pasados el mejoramiento genético de esta especie se ha centrado en busca de nuevas técnicas para su avance; la técnica de cultivos de embriones ha sido utilizada hasta hoy facilitando y obteniéndose considerables logros en la producción de vigorosos híbridos interespecíficos (37)

En estudios realizados, el gen B es reportado en el género Cucurbita, provocando cantidad de múltiples efectos como el moteado amarillo de las hojas, disminución del tamaño del fruto, reducción de producción, disminución de producción de semillas e incremento en la calidad de la fruta. Este gen se ha probado útil porque dá un color naranja intenso a la pulpa, incrementando así el contenido de carotenos y mejorando el sabor. Se reporta transferencia del gen B a C. moschata (PI 165561) procedente de C. pepo. Este gen afecta características de la fruta al ser transferido por 6 generaciones continuas de retrocruzadas en C. moschata, para poner en determinación la utilidad en el mejoramiento de cultivo de esta especie. Las manifestaciones de estos efectos dependen de la genética en las retrocruzadas (22, 23, 26, 27, 28 31, 33).

En la actualidad los trabajos realizados en el mejoramiento de líneas son muy avanzados, Long Napolitan (PI 287531) es de interés como progenitor ya que produce frutos de atractiva apariencia en color, textura y tamaño del fruto. Presenta un fenotipo similar pero diferente genotipo a Butternut; al ser cruzado con ésta, la F1 presentó un fruto largo y ovalado, mientras que en la F2 existió segregación de redondos, ovalados y tipos intermedios como elongaciones en el cuello y moteados que -- van del verde claro al intenso. El color verde de la cáscara ocasionado por el gen G, fué segregado independientemente de genes del color de la pulpa, sólidos sólubles, tamaño y peso de la fruta (4, 6, 7, 15, 16, 25, 29, 30, 36).

Estudios realizados sobre orientación, anatomía y comportamiento en líneas de 'Butternut' (C. moschata) concluyeron que los frutos al desarrollarse en el suelo se obtiene cuello curvo. La curvatura del cuello es ocasionada por un impedimento causado por presión diferencial en las - células, demostrándose que los frutos al ser desarrollados en suelos perfectamente horizontales y nivelados no muestran curvatura (5, 14).

El uso de Etefón como regulador de crecimiento se ha incrementado utilizándose desde 1970, el cuál es aplicado a plántulas de algunas variedades que presentan 2 hojas verdaderas en dosis variadas. Estas plantas producen solamente flores femeninas por un período de tiempo suficiente - para ser utilizadas como progenitores femeninos para producción de semilla híbrida (1, 32).

En la región se ha observado que Etheión no previene la formación flores estaminadas lo suficiente para permitir la producción de semilla híbrida en Cehualca (*)

La incidencia de enfermedades virosas es uno de los principales problemas que limitan la producción en el género Cucurbita. Los virus que pueden atacar a la calabaza en general son: Virus del mosaico del pepino (VMP), virus mosaico de la calabaza (VMC), virus de la hoja enrrolla da en la calabaza (VHEC), virus mosaico de la sandía 1 y 2 (VMS 1 y 2) virus del amarillamiento infeccioso de la lechuga (VAIL), virus del mo saico amarillo de la calabacita zucchini (VMAZ)

Las plantas afectadas pueden presentar síntomas típicos tales como; entrenudos cortos y pequeños, hojas con pecíolos y limbos cortos, frutos con malformaciones y cambios de color, muerte de plántulas, proliferación de yemas y eliminación de frutos.

La diseminación del virus se hace por medio de un vector existiendo básicamente 4 tipos para este género; por semilla, coleópteros, áfidos y mosquita blanca. Son transmitidos por semilla y coleópteros (VMC), por áfidos (VMP, VMAZ y VMS 1 y 2) y por mosquita blanca (VAIL Y VHEC).

Estudios en C. moschata, solo han reportado presencia y síntomas mo derados, intentándose transferir la resistencia a C. pepo para un mejora miento y resistencia de esta especie. Cehualca presenta tolerancia a ceni cilla polvorienta Erysiphe cichoracearum y a enfermedades virosas en nues tra región, presentando sin embargo síntomas tales como mosaico y arruga - miento de algunas hojas viejas a enfermedades virosas (2, 3, 10, 11, 20 - 21, 24, 34)

(*) Comunicación personal. M.S. Sergio Garza Ortega.

Resultados obtenidos en trabajos realizados en el ciclo Verano-Otoño de 1986, en la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, sobre uniformidad, producción y reacción a enfermedades en 22 líneas de calabaza Cehualca C. moschata y 11 líneas de Arota C. mixta, fueron los siguientes:

UNIFORMIDAD.

En Cehualca la línea Ce-15, reportó la mayor uniformidad con $89 \pm 5 \%$ Ce-22 reportó la menor con $18 \pm 5 \%$. En Arota A-4-2 reportó la mayor uniformidad de un $85 \pm 5 \%$, A-8 reportó la menor con un $29 \pm 8 \%$.

PRODUCCION.

En Cehualca la línea Ce-10 tuvo el menor rendimiento con 7,920 Kg/ha. mientras que Ce-12 presentó el mayor rendimiento con 17,778 Kg/ha. En Arota la línea A-9 tuvo el menor rendimiento con 2,733 Kg/ha., mientras que A-1 presentó el mayor rendimiento con 6,657 Kg/ha. Los espaciamientos utilizados fueron de 3.0 mts. entre camas y 2.0 mts. entre plantas.

REACCION A ENFERMEDADES.

En Cehualca los síntomas de virosis no fueron severos, los primeros se presentaron cuando la planta estaba pequeña, observándose hojas distorsionadas y manchas cloróticas leves, los mosaicos se mostraron después en hojas maduras. La presencia de cenicilla polvorienta fué en forma muy dispersa, apareciendo colonias por el haz de las hojas, donde la infección llegó a cubrir el total del follaje, con estructuras típicas del hongo, al finalizar el ciclo de desarrollo del cultivo.

En Arota los primeros síntomas de virosis se observaron a los 20 - días después de la siembra, cuando las plantas iniciaban la formación de guías, en forma general todas las líneas se mostraron susceptibles a virosis y cenicilla. (9, 35).

MATERIALES Y METODOS

El 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.

La preparación del terreno se realizó de la siguiente manera.

Barbecho: Consistió en voltear el suelo para remover la capa superficial de 20 a 30 cm. Rastreo: Se hizo con la finalidad de mullir la - capa más superficial del terreno, para obtener una cama que facilite - la germinación de las semillas y retenga la humedad por más tiempo.

Se realizó una fertilización con nitrógeno utilizando una dosis - de 200 kg/ha., utilizándose como fuente Urea al 46%, la cuál se aplicó en pre-siembra manualmente incorporándose con rastra. Se aplicó el insecticida Lorsban (chlorpyrifos) 720 en dosis de 1 lt. m.c./ha., con máquina, con una cobertura total; el uso de este agroquímico fué para la eliminación de plagas del suelo como son; gallina ciega, gusano de alambre y gusanos trozadores.

Se marcó el terreno y se formaron 23 camas, las cuáles medían 50 m. de largo por 4 m. de ancho. El tratamiento de la semilla se llevó a ca bo utilizando Terravax-PC (PCNB + Carboxin) en dosis de 100 gr. por - cada 100 Kg. de semilla, utilizado para la prevención de infecciones fun gosas del tipo secadera.

La siembra se efectuó el día 6 de Marzo de 1987, en forma manual en seco, dejando 2 hileras por cama con un distanciamiento de 1 m. entre --

plantas, utilizando 3 semillas por punto, llegando a contar con 50 plantas por hilera y un total de 100 plantas por cama; el riego de germinación se dió el día 9 de Marzo.

Las plagas que se presentaron fueron: Trips, Mosquita blanca, cochinilla, diabrotica y pulgón. Las malezas que se presentaron fueron las siguientes: Zacate johnson, quelite y correhuela. Para el control tanto de plagas como de malezas el día 9 de Abril, se llevó a cabo una aplicación con una mezcla de Thiodan (1 lt.) + Fusilade (1 lt.) en 250 lt. de agua en una aplicación total al cultivo, con tractor. El día 13 de Abril se realizó un aclareo cuando la planta presentó 4 hojas verdaderas, dejando así una planta por punto. Fué necesario el combate de malezas, - principalmente zacate johnson durante todo el ciclo del cultivo.

Se efectuó una escarda, para eliminar malezas presentes, removiendo la capa superficial del suelo y dando tierra a las plantas, labor realizada con maquinaria el día 27 de Abril. Se realizó un aporque con azadón, consistente en arrimar tierra a la planta para aumentar la base de sustentación.

El proceso de autopolinización que se desarrolló en forma manual, se inició el día primero de Junio, consistió en amarrar los pétalos de las - yemas florales, tanto femeninas como masculinas de una misma planta, un - día antes de la floración; éstas deben tener el ápice de la corola de color amarillo como indicador. Al día siguiente se procedió a polinizar --

las flores femeninas previamente amarradas el día anterior, efectuándose temprano por la mañana, abriendo la flor femenina con sumo cuidado. En la flor masculina se procedía a quitar el listón y posteriormente los pétalos, dejando las anteras con el polen, el cuál va a ser introducida en la flor femenina para cubrir totalmente el estigma con el polen, volviéndose a amarrar nuevamente la flor femenina para evitar posibles mezclas con otro polen. Se etiquetó la flor femenina anotando la fecha de polinización.

El día 22 de Julio, se realizó un muestreo de raíces en plantas que mostraban amarillamiento y achaparramiento sin producción de fruto, llevándose estas a laboratorio, donde fueron colocadas en camas húmedas. A la semana se aisló un patógeno y se observó en el microscopio un micelio septado con ángulos de 90 grados, pudiéndose identificar directamente, como: Rhizoctonia solani Khuehn.

La cosecha se inició el día 24 de Julio, recolectando todos los frutos en cada línea.

La uniformidad se evaluó cuantificando el número de frutos por línea y el número de frutos con la forma característica de esa línea. El porcentaje de uniformidad se calculó utilizando la fórmula:

$$P = M/R \times 100$$

M = Número de frutos de la forma de la línea.

R = Número de frutos totales de la línea.

El error estandar se calculó para cada una de las líneas mediante la fórmula:

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

N = Número total de frutos de la línea.

La producción se estimó primero; pesando todos los frutos por línea, posteriormente sumando el total de los pesos en cada fruto, para obtener el peso total por línea y finalmente por medio de una estimación, la producción por hectárea.

La reacción a enfermedades del cultivo se evaluó a través de observaciones visuales y comparaciones con cultivos vecinos de Cucurbita mixta y C. pepo de acuerdo a los síntomas presentes.

Se efectuaron también observaciones sobre aceptación de las diferentes líneas en el mercado y su comportamiento en post-cosecha.

RESULTADOS

UNIFORMIDAD

En el cuadro No. 1 se puede observar los diferentes grados de uniformidad que presentan las 23 líneas en cuanto a la forma del fruto; la línea que posee mayor uniformidad es Ce-28, ya que presenta un 88 ± 3 % de plantas con frutos de la forma típica (aplastada) y un número alto de frutos. También se presentan líneas con gran variedad de formas como Ce-4-2, esta presenta un 12 ± 8 % de uniformidad.

En total se obtuvieron 16 formas diferentes de frutos en todas las líneas; estas formas se especifican en el cuadro No. 3 y en la figura No. 1. Algunas formas de frutos no pertenecen a ninguna de las 23 líneas, pero - presentan características deseables, especialmente considerando su apariencia externa; algunas de estas formas fueron seleccionadas al final del ciclo para posteriormente realizar trabajos de autopolinización y evaluarse como nuevas líneas.

PRODUCCION

La producción como se observa en el cuadro No. 2 es muy variada entre las líneas, la línea Ce-28 tuvo el mayor rendimiento obteniéndose 24,640 - kg/ha., mientras que la línea Ce-9 fué la que presentó el menor rendimiento obteniéndose 1,190 kg/ha.

La media de los pesos por línea no fué muy variada obteniéndose un rango de 3.4 kg/fruto en Ce-9 a 4.9 kg/fruto en Ce-4-2. La media general para el total de las líneas fué 4 kg/fruto; se realizó el análisis de varianza utilizando un diseño completamente al azar con 23 tratamientos y diferentes números de repeticiones.

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F
LINEAS	22	30.58399	1.3901810	2.004053 **
ERROR	534	370.42770	0.6936849	
TOTAL	556	401.01170		

Se concluyó que la F de las líneas es altamente significativa por lo que se procedió a efectuar la separación de medias usando la Diferencia Mínima Significativa, mostrándose en el cuadro No. 4, siendo calculada mediante la formula:

$$D.M.S. = t_{1 - \alpha/2, n_2} \cdot \sqrt{C.M.E. (1/r_1 + 1/r_2)}$$

n_2 = Grados de libertad del error

REACCION A ENFERMEDADES

La presencia de cenicilla y virus fué practicamente nula; un cultivo vecino de Cucurbita mixta y C. pepo resultaron fuertemente dañados por --

éstas dos enfermedades. Los síntomas de virosis se presentaron en plantas ya grandes, observándose en hojas pequeñas, principalmente en la parte terminal de la guía en forma de arrugamiento, sin llegar a presentar el mosaico característico.

La presencia de cenicilla polvorienta (Erysiphe cichoracearum), se observó solamente en plantas chicas sin desarrollo. Esta enfermedad se presentó en C. mixta, siendo necesario realizar su combate químicamente para evitar la muerte de las plantas.

Se observaron amarillamientos en C. moschata, los cuáles se debieron a la presencia del hongo Rhizoctonia solani en el suelo, lo cuál afectó severamente algunas plantas no produciendo éstas fruto. Solamente la línea Ce-28 se observó libre de síntomas de amarillamiento ocasionado por este patógeno.

ACEPTACION EN EL MERCADO

Líneas con cuello curvo como el caso de Ce-15, no tienen mucha aceptación en el mercado debido al manejo delicado y a su forma alargada. Por el contrario se observó preferencia de la línea Ce-27 debido a su forma y coloración vistosa.

Frutos dañados por quemaduras de sol, son rechazados ya que la zona afectada del fruto adquiere una consistencia blanda en el almacenamiento. Se observó que el daño por quemaduras en frutos de Cehualca no fué muy severo, comparado con un cultivo de C. mixta.

ALMACENAMIENTO

Los frutos al ser cosechados en el campo presentan una coloración desuniforme, pero al ser almacenados en condiciones de medio ambiente adquieren uniformidad en la coloración; esto sucede en frutos que ya han alcanzado su madurez fisiológica. Se observó en frutos que presentaban alguna herida mecánica pudrición total, tornándose la consistencia del fruto de sólida a gelatinosa.

Cuadro No.1. Uniformidad de 23 líneas de Cucurbita moschata 'Cehualca', evaluadas en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, en el ciclo Primavera-Verano de 1987.

LINEA	No. DE FRUTO POR LINEA.	No. DE FRUTOS DE LA FORMA DE LA LINEA.	P (EN %)	ERROR ESTANDAR (%)
Ce-3	7	0	00	
Ce-4	15	5	33	+ 12
Ce-4-2	16	2	12	+ 8
Ce-5-a	7	3	43	+ 19
Ce-5-b	22	18	82	+ 8
Ce-6	12	2	17	+ 10
Ce-7	15	8	53	+ 12
Ce-9	7	4	57	+ 18
Ce-10	22	10	45	+ 10
Ce-12	23	5	22	+ 8
Ce-13	20	4	20	+ 8
Ce-14	29	14	48	+ 9
Ce-15	17	12	71	+ 11
Ce-16	15	4	27	+ 11
Ce-17	28	14	50	+ 9
Ce-20	35	22	63	+ 8
Ce-21	13	3	23	+ 11
Ce-23	20	15	75	+ 9
Ce-24	39	17	44	+ 8
Ce-25	32	10	31	+ 8
Ce-26	30	11	37	+ 8
Ce-27	21	16	76	+ 9
Ce-28	112	94	84	+ 3

Cuadro No. 2. Estimación de producción de 23 líneas de Cucurbita moschata 'Cehualca', evaluadas en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, en el ciclo Primavera-Verano de 1987.

LINEA	No.DE FRUTOS POR LINEA.	MEDIA kg/FRUTO.	PESO POR LINEA (Kg)	Kg/ ha.
Ce-3	7	3.9	27.3	1,365
Ce-4	15	4.0	60.0	3,000
Ce-4-2	16	4.9	78.4	3,920
Ce-5-a	7	3.7	25.9	1,295
Ce-5-b	22	3.8	83.6	4,180
Ce-6	12	3.7	44.4	2,220
Ce-7	15	4.0	60.0	3,000
Ce-9	7	3.4	23.8	1,190
Ce-10	22	4.1	90.2	4,510
Ce-12	23	4.1	94.3	4,715
Ce-13	20	4.2	84.0	4,200
Ce-14	29	4.2	121.8	6,090
Ce-15	17	4.0	68.0	3,400
Ce-16	15	3.9	58.5	2,925
Ce-17	28	4.1	114.8	5,740
Ce-20	35	4.2	147.0	7,350
Ce-21	13	3.7	48.1	2,405
Ce-23	20	4.4	88.0	4,400
Ce-24	39	4.3	167.7	8,385
Ce-25	32	4.1	131.2	6,560
Ce-26	30	4.1	123.0	6,150
Ce-27	21	4.1	86.1	4,305
Ce-28	112	4.4	492.8	24,640

Cuadro No. 3. Forma de fruto en las diferentes líneas de Cucurbita moschata 'Cehualca', evaluados en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, en el ciclo Primavera-Verano de 1987.

LINEA	NO DE FRUTOS DE LA FORMA.	OTRAS FORMAS OBTENIDAS.
Ce-3	0 H	
Ce-4	5 D	1G, 2B, 1M, 2H, 4A
Ce-4-2	2 J	2D, 4B, 3L, 2E, 3M
Ce-5-a	3 L	3I, 1J
Ce-5-b	18 L	3B, 1D
Ce-6	2 L	5K, 2E, 3N
Ce-7	8 F	4E, 2I, 1H
Ce-9	4 H	1C, 1F, 1I
Ce-10	10 L	5A, 4G, 3M
Ce-12	5 A	9A, 6B, 3F
Ce-13	4 A	2N, 6B, 5C, 1G, 2E
Ce-14	14 F	9N, 4J, 2A
Ce-15	12 O	3G, 2B
Ce-16	4 M	6G, 4A, 1Ñ
Ce-17	14 M	6B, 4H, 4A
Ce-20	22 I	4A, 6N, 3K
Ce-21	3 L	3F, 5N, 2B
Ce-23	15 H	2J, 3B
Ce-24	17 D	4O, 8A, 10I
Ce-25	10 Ñ	9M, 7F, 6A
Ce-26	11 H	7O, 6A, 6L
Ce-27	16 I	2B, 1K, 2D
Ce-28	94 K	4A, 2B, 12I

Cuadro No. 4. Separación de medias (kg./Fruto) usando la Diferencia Mínima Significativa, en 23 líneas de Cucurbita moschata 'Cehualca', evaluadas en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo-Primavera-Verano de 1987.

LINEA	MEDIA Kg./FRUTO.
Ce-4-2	4.9
Ce-23	4.4
Ce-28	4.4
Ce-24	4.3
Ce-13	4.2
Ce-14	4.2
Ce-20	4.2
Ce-27	4.1
Ce-10	4.1
Ce-12	4.1
Ce-17	4.1
Ce-26	4.1
Ce-25	4.1
Ce-4	4.0
Ce-7	4.0
Ce-15	4.0
Ce-3	3.9
Ce-16	3.9
Ce-5-b	3.8
Ce-5-a	3.7
Ce-6	3.7
Ce-21	3.7
Ce-9	3.4

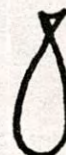
Figura No.1. Diferentes formas de frutos observados en 23 líneas de Cucurbita moschata 'Cehualca', evaluadas en el campo experimental de la escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo Primavera-Verano de 1987.



A



B



C



D



E



F



G



H



I



J



K



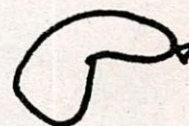
L



M



N



Ñ



O

DISCUSION

UNIFORMIDAD

Se presentó una gran variación genética en tamaño y forma del fruto así como una baja población de frutos por línea, siendo necesario continuar con trabajos de autopolinización y selección para incrementar mayor uniformidad en las líneas, ya que éstas provienen de cultivos de producción comercial, de los cuáles pequeños agricultores obtienen su propia semilla sin el debido aislamiento, existiendo variación en generaciones posteriores. Reportes similares se han realizado en la región y en otras partes de México (9, 10, 11, 15)

PRODUCCION

La producción obtenida fué muy baja, los espaciamientos fueron los recomendados no existiendo una alta población de frutos por línea, debido probablemente al ataque de hongo Rhizoctonia solani. No se determinó si la producción de la línea fué baja por características genéticas ó por la afectación del hongo.

REACCION A ENFERMEDADES

El cultivo fué susceptible al hongo R. solani, el cuál provocó tanto amarillamiento y marchitez a la planta y una eliminación de frutos. Se observó alta tolerancia a enfermedades de tipo viral, en comparación a un cultivo vecino de 'Arota' (Cucurbita mixta), el cuál fué afectado totalmente.

A la fecha la identificación de virus no ha sido posible, no estableciendo adecuadas medidas de control, ya que en calabaza se reportan 7 tipos que afectan al cultivo y 'Mediterranean' (C. moschata) se reporta tolerante a algunos (21).

Cehualca presentó alta tolerancia a cenicilla polvorienta Erysiphe cichoracearum, de acuerdo con el cultivo vecino de Arota en donde fué necesario la aplicación de productos químicos.

De acuerdo a éstas observaciones sería posible utilizar C. moschata 'Cehualca' como fuente de resistencia a enfermedades para introducirla a otras especies cultivadas tal como se realiza tradicionalmente (21, 26, 27).

CICLO DEL CULTIVO

Cehualca puede ser sembrada en dos ciclos en un mismo año. El ciclo Primavera-Verano, tiene una duración aproximada de 140 días de la siembra a cosecha, siendo necesario un total de 18 riegos, debido a las altas temperaturas. El ciclo Verano-Otoño tiene una duración aproximada de 90 días de la siembra a cosecha, siendo necesario un total de 7 riegos. La ventaja de la siembra en el ciclo Primavera-Verano es que no hay calabaza en existencia en el mercado, ya que su producción es durante las épocas de lluvia en nuestro estado.

CONCLUSIONES

1.- Cucurbita moschata 'Cehualca', es un cultivo regional que presenta gran variación genética, en cuanto a la forma y tamaño del fruto, utilizándose únicamente para el mercado local, debido a la falta de variedades de este tipo.

2.- De acuerdo al grado de uniformidad, la colección de C. moschata presenta líneas aún muy heterogéneas, siendo necesario continuar con los trabajos de uniformización para incrementar su homogeneidad y producir líneas estables, homogéneas, las cuales pueden ser utilizadas posteriormente para la obtención de híbridos intraespecíficos e interespecíficos con C. pepo.

3.- La producción que se obtuvo fue variable entre las líneas, se consideró baja debido al ataque de Rhizoctonia solani al cultivo.

4.- Cehualca es susceptible a R. solani y altamente tolerante a enfermedades de tipo viroso como tolerante a cenicilla polvorienta.

5.- De acuerdo a los resultados obtenidos, el ciclo Primavera-Verano no es recomendable para la siembra del cultivo, siendo Verano-Otoño el ciclo óptimo. Sin embargo en caso de cultivarse en suelos libres de R. solani, se pueden obtener altas producciones durante el ciclo Primavera-Verano.

LITERATURA REVISADA

- 1.- Coyne, D.P. 1970. Effect of 2-Chloroethylphosphonic acid on sex expression and yield in butternut squash and its usefulness in producing hybrid squash. HortScience. Vol. (4) : 227-228
- 2.- Davis, R.F. 1986. Partial characterization of zucchini yellow mosaic virus isolated from squash in Turkey. Plant Disease. Vol. 70 : 735-738
- 3.- Davis, R.F. and M.K. Mizuki. 1987. Detection of cucurbit viruses in New Jersey. Plant Disease. Vol. 71 (1) : 40-44
- 4.- Doijode, S.D. and U.V. Sulladmath. 1982. Genetic of heterosis and inbreeding depression for certain quantitative characters in pumpkin Cucurbita moschata. Egyptian journal of genetics and cytology. Vol. 11 : - 135-141
- 5.- Doijode, S.D. and U.V. Sulladmath. 1982. Genetics of fruit maturity in pumpkin Cucurbita moschata. Progressive Horticulture. Vol. 4 : 209-212
- 6.- Doijode, S.D. and Sulladmath. 1984. Preliminary studies on heterosis in pumpkin Cucurbita moschata. Journal Agricultural Science. Vol. 18 : 30-34
- 7.- Doijode, S.D. 1983. Heterotic performance for TSS and beta-carotene in pumpkin. Genetica Agraria. Vol. 37 : 209-212
- 8.- E.U.A. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. 1979. Semillas. C.E.C.S.A. : 240-242, 244, 391
- 9.- Fierro, Q.A. 1987. Evaluación de 22 líneas de calabaza Cehualca (Cucurbita moschata). Tesis Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

- 10.- Garza, O.S. 1985. Caracterización y selección de 2 especies de Cucurbita cultivadas en pequeña escala en Sonora. Memorias del Primer Congreso Nacional de Horticultura. SOMECH. Hermosillo, Sonora. : 151
- 11.- Garza, O.S., Fierro Q.A. y R.M. Valenzuela. Evaluación de una colección de 32 líneas de dos especies de Cucurbita. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Horticultura. SOMECH. Irapuato, Gto. : 40
- 12.- Gordon, H.R. y J.A. Barden. 1979. Horticultura. Agt. editor : 563-564
- 13.- Hopp, R.J., S.B. Merrow and E.M. Elbert. 1960. Varietal differences and storage changes in B-caroten content of six varieties of winter squashes. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. Vol. 76 : 568-575
- 14.- Ibrahim, A.M., D.P. Coyne, R.C. Lommanson and E. Davies. 1973. Orientation, anatomical, and breeding behavior studies of crookneck rogue fruit in butternut squash. J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 98 (6) : 576-580
- 15.- Kohashi, J.S. 1960. Mejoramiento genético de la calabaza en México. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol 4 : 16-19
- 16.- Kwack, S.N. and K. Fujieda. 1985. Breeding high female lines through interspecific hybridization of Cucurbita. Cucurbit Genetic Cooperative. Vo. 8 : 78-79
- 17.- Messiane, C.M. 1979. Las hortalizas, técnicas agrícolas y producciones tropicales. Ed. Blume. : 226
- 18.- México. SARH. INIA. 1979. Ciclos de cultivo. Ed. Sarh. : 13
- 19.- Mortensen, E. y E. Bullard. 1985. Horticultura tropical y subtropical. Ed. Pax-México. : 101, 104, 105
- 20.- Munger, H.M. and R. Provvidenti. 1987. Inheritance of resistance to zucchini yellow mosaic virus in Cucurbita moschata. Cucurbit Genetics Cooperative. Vol. 10 : 80-81

- 21.- Nemeth, S.T., J.A. Dodds, A.O. Paulus and F.F. Leammelen. 1986. Cucurbit viruses of California. Plant Disease. Vol. 70 (1) : 8-11
- 22.- Parris, H.S., H. Nerson and Y. Burger. 1985. Precocious PI 165561 and - Precocious PI 165561 R pumpkin breeding lines. HortScience. Vol. 20 : 778-779
- 23.- Paris, H.S., Nerson and N. Zass. 1986. Effects of gene B in Cucurbita moschata. HortScience. Vol. 21 (4) : 1036-1037
- 24.- Provvidenti, R., R.W. Robinson and H.M. Munger. 1978. Resistance in several species to six viruses affecting Cucurbita. Plant Disease. - Vol. 62 (4) : 326-329
- 25.- Rana, T.K. 1982. Variability and correlation studies in pumpkin Cucurbita moschata. Thesis Haryana Agric. Univ. Hissar. India.
- 26.- Rhodes, A.M. 1959. Species hybridization and interspecific gene transfer in the genus Cucurbita. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. Vol. 74 : 546-551
- 27.- Rhodes, A.M. 1964. Inheritance of powdery mildew resistance in the genus Cucurbita. Plant Disease. Vol. 48 : 54-55
- 28.- Robinson, R.W., H.M. Munger, T.W. Whitaker and G.W. Bohn. 1976. Genes of the Cucurbitaceae. HortScience. Vol. 11 : 554-568
- 29.- Robinson, R.W., J.W. Sheil and G. Moriarty. 1987. A source of genes for improved fruit color and large fruit size in Cucurbita moschata. Cucurbit Genetics Cooperative. Vol. 10 : 91
- 30.- Robinson, R.W. 1987. Inheritance of fruit skin color in Cucurbita moschata. Cucurbit Genetics Cooperative. Vol. 10 : 84

- 31.- Schaffer, A.A. and C.D. Boyer. 1984. The influence of gene B on fruit development in Cucurbita pepo. J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 109 (3) : 432-437
- 32.- Shannon, S. and R.W. Robinson. 1979. The use of ethephon to regulate sex expression of summer squash for hybrid seed production. J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 104 (5) : 674-677
- 33.- Shifriss, O. 1987. Origin, expression and significance of gene B in Cucurbita pepo. J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 106 (2) : 220-232
- 34.- Sowell, G.Jr. and W.L. Corley. 1973. Resistance of Cucurbita plant introduction to powdery mildew. HortScience. Vol. 8 (6) : 492-493
- 35.- Valenzuela, R.M. 1987. Evaluación de 11 líneas de calabaza Arota (Cucurbita mixta). Tesis. Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.
- 36.- Volin, R.B., W.M. Stall and R.F. Matthews. 1976. Selection and evaluation of improved plant lines in calabaza Cucurbita moschata. 24th Annual Congress of the Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 3 : 402-409
- 37.- Wall, J.R. 1954. Interspecific hybrid of Cucurbita obtained by embryo culture. J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 63 : 427-430
- 38.- Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1964. Evolution in the genus Cucurbita. Evolution. Vol. 18 : 553-559
- 39.- Whitaker, T.W. and R.W. Robinson. 1986. Squash breeding. On breeding vegetable crop. Basset, J.M. Avi Pub. Co. : 209-238
- 40.- Yamaguchi, M. 1983. World vegetable. Pples., production and nutritive values. University of California, Davis. Avi Publish Co. : 313-317