

UNIVERSIDAD DE SONORA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE
CALABACITA GRIS (*Cucurbita pepo* L.) EN RIEGO
PRESURIZADO Y POR GRAVEDAD**

TESIS

LUIS ERASMO MEDINA QUIJADA

ABRIL 2005

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

UNIVERSIDAD DE SONORA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE
CALABACITA GRIS (*Cucurbita pepo* L.) EN RIEGO
PRESURIZADO Y POR GRAVEDAD**

TESIS

LUIS ERASMO MEDINA QUIJADA

ABRIL 2005

"COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE CALABACITA GRIS
(*Cucurbita pepo* L.) EN RIEGO PRESURIZADO Y POR GRAVEDAD"

TESIS

Sometida a la consideración del
Departamento de Agricultura y Ganadería.

de la

Universidad de Sonora

por

Luis Erasmo Medina Quijada

Como requisito parcial para obtener
el título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.

Abril 2005

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del consejo particular y
aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista


CONSEJO PARTICULAR:



Director:

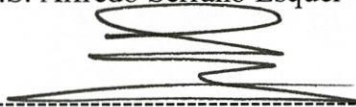
M.S. Sergio Garza Ortega

Asesor:



M.S. Alfredo Serrano Esquer

Asesor:



Ing. Omar Arturo Gonzalez Valdes

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis sinceros reconocimientos a los integrantes del Consejo Particular de esta tesis: por su valiosa asesoría y apoyo brindado para la realización de esta tesis, al M.S. Sergio Garza Ortega, al M.S. Alfredo Serrano Esquer; y Ing. Omar Arturo Gonzales Valdes para la elaboración de este trabajo.

A la Universidad de Sonora, en especial al Departamento de Agricultura y Ganadería.

A los maestros del Departamento de Agricultura y Ganadería por su gran labor y dedicación que me brindaron en el transcurso de mi carrera.

DEDICATORIA

A Dios por guiarme por el buen camino y por rodearme de grandes personas que no me dejaron caer en los momentos difíciles.

A mis padres Gloria Argelia y Jesús Medina por su gran esfuerzo y paciencia que hicieron posible la culminación de mis estudios.

A mi Esposa Carmen Dolores y a mi hija María Inés por su apoyo total e incondicional que siempre me brindaron durante mis estudios.

A mis hermanos Julio y Jesus

A la Universidad de Sonora por abrirme sus puertas y hacerme sentir como en mi segunda casa.

A mis amigos por su cariño y compartir conmigo los momentos arduos y las alegrías de trabajo.

Sinceramente, gracias a todos.

CONTENIDO

	Pag.
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS-----	<i>vi</i>
RESUMEN -----	<i>vii</i>
INTRODUCCION -----	1
LITERATURA REVISADA -----	3
ORIGEN -----	3
MORFOLOGIA -----	3
POLINIZACION Y FECUNDACION -----	4
TEMPERATURA -----	5
FERTILIZACION -----	5
SIEMBRA -----	5
RIEGOS -----	6
FERTIRRIGACION -----	6
PLAGAS Y ENFERMEDADES -----	6
COSECHA -----	8
INDICES DE CALIDAD -----	8
PRUEBAS DE ADAPTACION DE VARIEDADES-----	9
MATERIAL Y METODOS -----	11
RESULTADOS -----	16
DISCUSIONES -----	22
CONCLUSIONES -----	23
BIBLIOGRAFIA -----	24

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pag.
Cuadro 1. Plagas y enfermedades presentes durante el desarrollo del cultivo y productos utilizados para combatirlas en el sistema de riego presurizado, verano-otoño 2004.-----	14
Cuadro 2. Plagas y enfermedades presentes durante el desarrollo del cultivo y productos utilizados para combatirlas en el sistema de riego por gravedad verano-otoño 2004.-----	15
Cuadro 3. Desarrollo fenológico de cuatro variedades de calabacita gris establecidas el 24 de agosto del 2004 en sistema de riego presurizado. Días después de la siembra.-----	18
Cuadro 4. Desarrollo fenológico de cuatro variedades de calabacita gris establecidas el 23 agosto del 2004 en un sistema de riego por gravedad. Días después de la siembra.-----	18
Cuadro 5. Rendimiento en ton/ha para los dos tamaños, producción comercial y producción total de cuatro variedades de calabacita gris en el sistema de riego presurizado-----	19
Cuadro 6. Rendimiento en ton/ha para los dos tamaños, producción comercial y producción total de cuatro variedades de calabacita gris en el sistema de riego por gravedad.-----	19
Cuadro 7. Prueba de Tukey del rendimiento comercial en ton/ha de cuatro variedades de calabacita gris en dos sistemas de siembra.-----	20
Cuadro 8. Prueba de Tukey del rendimiento en ton/ha de tamaño 1 (1X y 2X) de cuatro variedades de calabacita gris bajo sistema de riego presurizado y por gravedad.-----	21
Cuadro 9. Prueba de Tukey del rendimiento en ton/ha de tamaño 2 (3X y 4X) de cuatro variedades de calabacita gris bajo sistema de riego presurizado y por gravedad.-----	21

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el campo experimental del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora durante el ciclo verano otoño del 2004 con el objetivo de evaluar las variedades comerciales de calabacita gris (*Cucurbita pepo* L.), Hurakan, Tala, Orion y Zucchini Gray (Z. Gray) en riego presurizado y riego por gravedad en cuanto a su producción comercial.

En riego presurizado la producción comercial fue estadísticamente igual para Tala, Hurakan y Orion con 34.8, 34.4 y 30.5 ton/ha respectivamente, correspondiendo a Z.Gray la mas baja producción con 24.64 ton/ha. En base a tamaño 1 (X1-X2) Hurakan y Tala presentaron mayor rendimiento, 12.9 y 12.8 ton/ha respectivamente, mientras que Orion y Z.Gray produjeron 11.2 y 10.0 ton/ha. En base a tamaño 2 (X3-X4) Tala, Hurakan y Orion fueron mejores con 21.9, 21.5 y 19.2 ton/ha respectivamente mientras que Z.Gray produjo 14.6 ton/ha.

En riego por gravedad la producción comercial fue estadísticamente igual para Hurakan, Orion y Tala con 34.8, 29.8 y 29.7 ton/ha respectivamente, siendo Z.Gray la de mas baja producción con 16.8 ton/ha. En base a tamaño 1 (X1-X2) Hurakan y Tala presentaron mayor rendimiento con 13.0 y 11.4 ton/ha respectivamente mientras que Orion y Z.Gray tuvieron menor producción con 9.6 y 7.5 ton/ha. En base a tamaño 2 (X3-X4) Hurakan, Orion y Tala fueron mejores con 21.9, 20.2 y 18.3 ton/ha respectivamente mientras que Z.Gray produjo 9.3 ton/ha.

Se observó que Hurakan y Tala iniciaron cosecha a los 35 y 37 días bajo riego presurizado y gravedad respectivamente mientras que Orion inició a los 41 y 49 días y Z.Gray a los 43 y 44 días para los mismos sistemas. Se observó tambien a finales del ciclo que las cuatro variedades de los dos sistemas mostraron síntomas en el follaje del Virus Enrollamiento de la Hoja de la Calabaza sin embargo el fruto estuvo libre de éstos.

INTRODUCCION

Las hortalizas ocupan un lugar significativo en el patrón de cultivos de la Costa de Hermosillo. Dentro de éstas se encuentran las Cucurbitaceas y en esta familia la calabacita (*Cucurbita pepo* L.) que han alcanzado gran importancia. Es uno de los productos más comunes en la dieta del pueblo mexicano utilizándose en la alimentación en gran cantidad de formas, tanto frutos maduros como inmaduros, consumidos en fresco o procesados. Tiene gran importancia ya que se comercializa en el mercado nacional y en el extranjero y constituye una gran fuente de mano de obra en el sector rural desde la siembra, cosecha, empaque y comercialización, además de generar divisas (Corrales, 1993).

La calabacita se siembra a gran escala en el noroeste de México, en los estados de Sinaloa, Sonora y Baja California. Dentro del Estado de Sonora se cultiva en el Valle de Guaymas, Valle del yaqui, Costa de Caborca y Costa de Hermosillo. En el año agrícola 2001, la superficie de siembra ocupada por calabacita italiana en México fue de 29,702 has. Y en el estado de Sonora fue de 2,726 has. En la Costa de Hermosillo toda la superficie de calabacita se establece bajo riego presurizado y en los últimos años se ha cultivado un promedio de 1,500 has divididas en los ciclos de invierno - primavera y verano- otoño. (Asociación agrícola local de productores de Hortalizas). La calabacita se cultiva también en pequeña escala bajo riego por gravedad, en predios localizados en todo el estado de Sonora y se comercializa en mercados locales.

Los tipos cultivados mas importantes para el mercado de exportación son híbridos de fruto color verde oscuro y forma recta y de color amarillo de forma recta o curva. Las variedades con fruto color gris son las que se recomiendan en México, pero recientemente la población Hispana en los Estados Unidos demanda este tipo de calabacita, que se estima en varios miles de toneladas.

De acuerdo a la revisión bibliográfica efectuada, se encontró que se han hecho pocas pruebas de adaptación de cultivares de tipo gris, por lo cual se planeó el presente trabajo el cual consistió en la evaluación de rendimiento de cuatro variedades en los sistemas de producción: a) bajo las condiciones de la Costa de Hermosillo, con riego presurizado y b) bajo condiciones de riego por gravedad, típico de pequeño productores.

LITERATURA REVISADA

La producción de hortalizas es una actividad muy especializada particularmente cuando se tiene como finalidad la exportación, o consumo nacional para lo cual se requiere además del conocimiento pleno del mercado, conocer sus periodos de comercialización y disponer de un alto nivel de información y capacidad de producción (Casseres, 1999).

En términos generales a nivel exportación, en los últimos años la calabacita ha tenido buenos resultados, situación que ha generado incrementos en áreas, producción y exportaciones pero también con las indeseadas situaciones de sobre oferta.

Origen

El género Cucurbita, al cual pertenecen las calabazas es originario de América; el principal centro de origen y dispersión se encuentra desde el sur de la ciudad de México, hasta la frontera con Guatemala y fueron ampliamente cultivadas desde épocas precolombinas (Whitaker y Robinson, 1986).

Existen alrededor de 25 a 27 especies de Cucurbita, todas con 20 pares de pequeños cromosomas, (Whitaker y Robinson, 1986). Sin embargo, Nee (1990), concluye que el genero tiene de 12 a 13 especies, de éstas *C. maxima*, *C. moschata*, *C. pepo*, *C. argyrosperma* (*C. mixta*), y *C. ficifolia* son cultivadas, y se encuentran separadas por barreras de esterilidad, así como por características morfológicas de los tricomas, hojas, cálices, corolas, estambres, pedicelos y semillas.

Morfología

La calabacita es una planta anual con hábito de crecimiento arbustivo, con tallo semi recto y compacto y con entrenudos cortos; las hojas tienen pecíolos espinosos de

texturas ásperas, simples y lámina lobulada; las plantas son monoicas, es decir tienen flores unisexuales y numerosas, grandes con pétalos amarillos. Las flores femeninas son diferentes de las masculinas porque tienen ovario inferior agrandado que puede ser redondo o cilíndrico, no tienen estambres o si están presentes éstos son rudimentarios. El ovario es de tres lóculos, tiene un estilo corto y tres estigmas gruesos y bipartidos. Las flores masculinas son solitarias o a veces se pueden encontrar juntas en pequeños grupos, el cáliz de las flores es corto y junto con la corola presenta forma acampanada. Las semillas son de color blanco y de forma ovalada, con márgenes aplanados (Purseglove, 1968).

El fruto es una baya modificada conocida como pepo y tiene la característica de ser consumida en estado inmaduro, puede ser redondo periforme o de cuello curvo, alargado en forma de concha, sus coloraciones también son variadas, van del blanco, verde claro, verde oscuro a verde claro mezclado con verde oscuro, amarillos y otras variaciones (Christopher, 1978 ; Purseglove, 1968).

Polinización y Fecundación

La aparición de flores masculinas y femeninas ocurre en respuesta a la longitud del día; estas se abren por un solo día y por la mañana y si la temperatura es alta solo por unas horas. Si no son polinizadas durante este lapso de tiempo abortan y caen o se deshidratan y quedan pegadas a la planta, no son capaces de polinizarse por el viento ya que el grano de polen es grande, pegajoso y pesado, siendo necesaria la participación de insectos para la polinización y la producción de frutos de buena calidad. Cuando la flor no es completamente polinizada el fruto no se desarrolla totalmente. La causa es que estos frutos normalmente tienen muchas semillas, y cada una de ellas se forma de la unión del tubo polínico de un grano de polen con un óvulo simple, de ahí que los frutos deformes y pequeños sean consecuencia de un bajo número de óvulos fertilizados. La viabilidad del polen es otro factor que influye en el proceso de fecundación, encontrándose que el rango de 21 a 27°C es ideal para su óptima germinación, mientras que de 15 a 21°C la condición de polen es buena pero el crecimiento del tubo polínico es

lento. A temperaturas menores de 10°C el polen no germina y a temperaturas superiores a 32°C existe un alto riesgo de que se deshidrate (Chávez, 2001).

Temperatura

Los cultivares de esta especie están mejor adaptados a temperaturas promedio mensuales de 18 a 27°C y no son tolerantes a temperaturas cercanas a 0°C. Para su germinación, la temperatura del suelo debe de estar sobre los 15°C, entre mas alta es la temperatura del suelo mas rápida es la germinación, a 35°C se obtiene el mas alto porcentaje.

Fertilización

Es un aspecto muy importante el que los niveles nutricionales del suelo estén en los rangos óptimos, para tener una planta fuerte y por lo consiguiente una excelente producción, además de resistir mejor los ataques de plagas y enfermedades por lo que se recomienda de una manera general una fertilización de 110 Kg N/ha., 40 Kg P/ha. y 80 Kg K/ha. El nitrógeno es repartido en tres dosis, de presiembra al aclareo y al aparecer las primeras flores; el fósforo en dos dosis, la primera de presiembra y la segunda antes de la floración y por último el potasio todo al momento de la siembra (Dweikat y Kostewicz, 1989). Es recomendable utilizar suelos con un pH entre 6.5 y 7.5 (Yamaguchi, 1983).

Siembra

Existen tres métodos de siembra para calabaza: En plano, en surco, o en camas. El sistema utilizado depende del sistema de riego y de la eficiencia del drenaje del suelo, puesto que las Cucurbitaceas no se adaptan a suelos impermeables. La población correcta de las plantas depende principalmente del hábito de crecimiento y su vigor. Se emplean distancias entre hileras de 90 cm a 3.5 metros para plantas con guía vigorosa. La menor anchura se utiliza en los tipos menos vigorosos y erectos, mientras que las

distancias mayores se utilizan para los tipos vigorosos y rastreros en la producción de semillas (Raymond, 1989).

La siembra es en forma directa y puede ser mecánica o manual, se depositan una o dos semillas a una separación de 40-50 cm, a una profundidad de 2 a 3 cm en suelos húmedos; en suelos ligeros y arenosos la siembra se realiza de 4 a 5 cm de profundidad. Se requieren de 2.5-3.0 Kg de semilla por hectárea (Espinoza, 1984).

Riegos

Son un factor muy importante para la obtención de frutos sanos y con el tamaño requerido. La frecuencia de aplicación del riego y el volumen de agua aplicado, dependerán del tipo de suelo. No debe faltar el agua en la etapa de fructificación ya que el fruto se compone de agua en un 90% aproximadamente. Al iniciar la cosecha se recomienda regar en forma alternada para no entorpecer la recolección, además de no provocar demasiada humedad, lo que propicia el desarrollo de enfermedades fungosas ya que las plantas de esta familia son muy afectadas por los hongos, sobre todo cuando persisten condiciones favorables a los mismos (Fersini, 1984).

Fertirrigación

El riego presurizado combina la fertilización con la irrigación. Está bien reconocido como el más efectivo y conveniente modo de mantener un nivel óptimo de fertilidad y provisión de agua, de acuerdo a las exigencias específicas de cada planta y tipo de suelo, dando como resultado elevadas producciones y mejores calidades de cultivo (Lamont, 1992).

Plagas y Enfermedades

La calabacita es un cultivo delicado por la gran cantidad de plagas y

enfermedades que la atacan afectando su desarrollo, de éstas, las mas importantes son las enfermedades virosas y fungosas (Blancard et al., 1991).

Una planta afectada por virus presenta arrugamientos en las hojas, achaparramiento de la planta, clorosis, mosaicos, y malformaciones de flores y frutos (Avila, 1990). Los virus son transmitidos principalmente por áfidos, mosquita blanca y otros vectores. Estas enfermedades pueden ocasionar pérdidas económicas hasta de un 100%, ya que no hay tratamiento químico, disminuyendo drásticamente los rendimientos; además, la manifestación de los síntomas en los frutos disminuye su calidad provocando pérdidas y reducciones en los precios de venta. Los virus reportados que atacan a esta especie son: Virus del Mosaico de la Sandía raza 1 y 2 (VMS1y2), Virus Mosaico del Pepino (VMP), Virus Mancha Anular de la Papaya (VMAP), Virus Mosaico Amarillo del Zucchini (VMAZ) y Virus Enrollamiento de la hoja de la Calabaza (VEHC). Su control es mediante la destrucción de los vectores por medio de control químico o biológico, además de usar semilla certificada libre de virus así como sembrar variedades resistentes o tolerantes y conservar el terreno libre de malezas (Provvidenti, 1993).

Las plantas de esta familia también son muy afectadas por los hongos, sobre todo cuando persisten condiciones ambientales favorables a los mismos. Entre los mas importantes se encuentran: Secaderas de plantulas: por *Pythium*, *Fusarium* y *Rhizoctonia*, que afectan el cultivo en estado de plantula ocasionando que se marchite y muera. Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*), produce manchas cloróticas desarrollando por el haz el micelio y esporas del hongo. Si no se controla a tiempo causa la completa destrucción del cultivo. Mildiu vellosa (*Pseudoperonospora cubensis*) causa grandes pérdidas ya que bajo condiciones favorables puede destruir por completo al cultivo (Avila, 1990).

Las plagas mas comunes en la región son el complejo de chupadores: Mosquita Blanca (*Bemisia argentifolii*), Pulgones (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*) los cuales son capaces de transmitir virus causantes de enfermedades que reducen la producción, en

vista de que el valor de la cosecha es alto, hay que tomar el máximo de medidas de control preventivo para evitar este tipo de daños (Pacheco, 1985).

Las plagas que atacan en etapa de plántulas son: trips (*Frankliniella sp.*), Grillo (*Acheta assimilis*), Mosquita Blanca (*Bemisia argentifolii*), Diabrotica (*Balteata*, *Acalymma trivittata*) y rata de campo la cual se come la semilla y también ataca en fructificación. Las principales plagas del follaje son: Falso Medidor (*Trichoplusia ni*), Gusano Soldado (*Spodoptera exigua*), Gusano Peludo (*Estigmea acrea*), Minador de la Hoja (*Liriomyza trifolii*) el cual ha desarrollado resistencia a los agroquímicos (Grageda et al., 1997).

Cosecha

La calabacita es una planta muy productiva la cual requiere de 40 a 50 días para producir sus primeros frutos. Estos deben ser cosechados pequeños y tiernos (inmaduros); frutos mas grandes son de menor calidad, y deben ser cosechados para no interrumpir la producción, ya que cuando están maduros suprimen la formación de flores pistiladas. Los frutos inmaduros deben manejarse con cuidado ya que se magullan fácilmente, además tienen corta vida de anaquel y deben cosecharse 2 o 3 veces por semana. Así mismo, su temperatura optima de almacenamiento es de 7 a 10°C por una semana y únicamente de 2 a 4 días a 4°C, ya que después de este tiempo aparecen daños por frío (Splittstoesser, 1990; Yamaguchi, 1983).

Indices de Calidad

Existen varios grados de calidad que son los siguientes: No. 1. También llamado "small" , o 1X, de 12 cm de largo, con una tolerancia del 5% de daños mecánicos, por insectos o manejo y un 10% por desuniformidad de tamaño. No. 2. Conocida como super o 2X. de 13-17 cm de largo con una tolerancia de 5 a 10% de desuniformidad por tamaño. No. 3. Conocida como 3X con frutos de 18-20 cm de largo con una tolerancia de 5% por daños mecánicos, insectos o manejo de un 10% de desuniformidad de

tamaño. Grande; no clasificado, tamaños mayores a 20 cm y con índices de mas de lo permitido en cuanto a daños, que por necesidades de mercado, se permite su comercialización. Todos estos grados deben presentar el color uniforme característico de la variedad cultivada (Marckey, 1989).

Pruebas de Adaptación de Variedades

Ramírez (1998), en el ciclo de verano otoño de 1995 probó la variedad Z.Gray, 13 híbridos F1, ocho líneas autofecundadas el híbrido comercial Raven y el experimental PSR59792. Este ultimo después fue liberado con el nombre de Lolita (gris). En el experimento, Z.Gray tuvo un rendimiento de 16.7 ton/ha mientras que Lolita produjo 17.9 y Raven (oscura) 27.6 ton/ha. El mayor rendimiento con 38.4 ton/ha fue para el híbrido tipo gris 264 x 711. Tanto Z.Gray como Lolita y Raven fueron severamente afectados por el VEHC, mientras que líneas e híbridos F1 mostraron resistencia.

Bracamonte (1998), Trabajó con 11 genotipos de calabacita en el ciclo verano otoño 1996. ZS-12, ZS-16, ZS-18, Dividend y Revenue tuvieron un rendimiento de 13.5, 16.2, 14.6, 12.5 y 13.2 ton/ha respectivamente. Los genotipos de color negro mas sobresalientes fueron PS-35691 con 16.7 ton/ha y ZS-5 con 14.6 ton/ha. Actualmente a este ultimo se le conoce con el nombre comercial de Falcon.

Rodríguez (1997), en el ciclo invierno primavera de 1996 evaluó la respuesta de las variedades Z.Gray, Raven y Corsair (las dos ultimas color negro), en riego presurizado, acolchado y microtunel. Encontró que el microtunel de agribón y el acolchado trasparente tuvieron un rendimiento de 64.4, 44.7 y 47.9 ton/ha respectivamente. Sin acolchado ni microtunel la variedad Z.Gray produjo 23.8 ton/ha mientras que Raven y Corsair produjeron 26.1 y 22.7 ton/ha respectivamente.

Tacho (1995), Probó materiales comerciales y líneas obtenidas en el Departamento de Agricultura y Ganadería por cruzamiento interespecificos en verano otoño de 1993. El mayor rendimiento lo presentó el híbrido tipo Z.Gray 264 x 711 con 32.7 ton/ha mientras que la variedad Z.Gray tuvo un rendimiento de 10.4 ton/ha. Los híbridos color negro Corsair y Raven produjeron 15.4 y 17.4 ton/ha respectivamente.

Domínguez (1992), evaluó 16 cultivares y 6 líneas de calabacita en el ciclo verano otoño y reporta que las líneas de tipo Z.Gray mas productoras fueron I-6 y I-5 con 20 y 13.3 ton/ha respectivamente. Las líneas I-13, GZ x I-12 presentaron fruto amargo. Los cultivares color oscuro mas productores fueron Richgreen, Congress y Consul con 25, 23.1 y 21 ton/ha respectivamente.

Ceja (1989), evaluó 14 cultivares de calabacita durante la temporada verano otoño. La variedad Z.Gray produjo 31 ton/ha y las variedades de color oscuro Consul, Senator y Corsair 52, 42 y 34 ton/ha respectivamente.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Se evaluaron los híbridos de calabacita gris Hurakan, Orion y Tala y la variedad de polinización libre Zucchini Gray. Los materiales se establecieron en dos experimentos: a) riego presurizado aplicando los nutrientes a través del sistema. b) riego por gravedad con fertilización granular directa al suelo.

En ambos experimentos se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. En riego presurizado cada bloque consistía en cuatro bordos con separación de 2 m y 12 m de largo sembrados a doble hilera. La siembra se realizó en húmedo y a mano el día 24 de agosto del 2004, depositando dos semillas por punto con una separación de 50 cm y 20 cm entre hileras en forma de zigzag. Se hizo un aclareo de plantas dejando una por punto.

Se realizaron dos aplicaciones de fertilizante por el sistema utilizando fosfonitrato más ácido fosfórico con una dosis de 20 kg/ha el día 6 y 28 de septiembre respectivamente. Posteriormente se aplicó 20 kg/ha de fosfonitrato y 5 kg/ha de nematocida orgánico Ditera el día 18 de octubre. Los riegos se programaron cada tres días a partir de la siembra, con un tiempo de riego de 4 a 5 horas.

Las aplicaciones de pesticidas se hicieron en forma manual con aspersora, estos productos así como las plagas y enfermedades que se combatieron se encuentran listadas en el Cuadro 1.

Previo a la siembra se llevó a cabo solarizado de las camas utilizando plástico transparente y después aplicando el riego. El plástico se retiró antes de la siembra.

El control de malezas que se presentaron después de la siembra se llevó a cabo en forma manual con azadón; los deshierbes se realizaron los días 14 de septiembre, 3 de octubre y 20 de octubre. Las malezas que ocurrieron fueron: quelite (*Amaranthus palmeri*), correhuela (*Convolvulus arvensis*), zacate johnson (*Sorghum halepense*), zacate de agua (*Echinochloa cruzgalli*) y zacate salado (*Leptochloa filiformis*).

La cosecha inició el 28 de septiembre y se continuó con intervalo de tres cortes por semana promedio. El último se realizó el día 11 de noviembre, llevándose a cabo un total de 18 cortes.

En riego por gravedad cada bloque consistía en cuatro camas meloneras que median 1.90 metros de ancho por 10 metros de largo. La siembra se realizó el 23 de agosto en húmedo y a mano, dejando dos semillas por sitio con una separación de 50 cms entre planta y 1 m entre hilera. Se hizo un aclareo dejando una planta por punto.

Se hizo una fertilización de pre siembra con 15-15-15 (N-P-K) con una dosis de 500 kg/ha. Posteriormente se aplicó al inicio de floración nitrato de amonio en banda, incorporándolo con azadón, con una dosis de 20 kg/ha. Los riegos se programaron cada siete días a partir de la siembra.

Las aplicaciones de pesticidas que se utilizaron se hicieron en forma manual con aspersora, estos productos así como las plagas y enfermedades que se combatieron se encuentran listadas en el Cuadro 2.

El control de malezas se llevó a cabo en forma manual con azadón, los deshierbes se realizaron los días 14 de septiembre, 3 de octubre y 20 de octubre, las malezas que se presentaron fueron: quelite (*Amaranthus palmeri*), correhuela (*Convolvulus arvensis*), zacate johnson (*Sorghum halepense*), zacate de agua (*Echinochloa cruzgalli*) y zacate salado (*Leptochloa filiformis*).

La cosecha inició el 29 de septiembre llevándose a cabo tres cortes por semana promedio. El último se realizó el día 15 de noviembre, llevándose a cabo un total de 19 cortes.

El rendimiento para los dos experimentos se determinó a base de dos tamaños. Tamaño 1 (X1, X2) y tamaño 2 (X3, X4) (Domínguez, 1992) pesando por separado la rezaga. Se llevo a cabo un análisis de varianza de la producción comercial por hectárea para los dos tamaños de cada variedad.

También se observó, en los dos experimentos, el desarrollo de la planta considerando el número de días transcurridos desde la siembra hasta el inicio y fin de la cosecha. Se hicieron observaciones sobre síntomas de infección viral en follaje y fruto.

Cuadro 1. Plagas y enfermedades presentes durante el desarrollo del cultivo y productos utilizados para combatirlas en el sistema de riego presurizado, verano-otoño 2004.

Nombre de la Plaga o Enfermedad	Pesticida	Dosis	Fecha de Aplicación
Mosquita blanca Pulga saltona negra	Thiodan (Endosulfan)	1 lt/ha	1/Sep/04
Diabrotica	Tamaron (Metamidofos)	1 lt/ha	14/Sep/04
Mosquita blanca	Confidor (Imidacloprid)	3/4 lt/ha	21/Sep/04
Gusano peludo Gusano del fruto	Lepinox (Bacillus t.)	3/4 lt/ha	2/Oct/04
Nemátodos	Ditera (prod. Biológico)	1 lt/ha	5/Oct/04
Alternaria Gusano peludo	Gavel (Zoxamide y Mancozed) Lepinox	3/4 lt/ha 3/4 lt/ha	8/Oct/04
Alternaria	Gavel	3/4 lt/ha	13/Oct/04
Mildiu veloso	Ridomil gold (Metalaxil)	1 lt/ha	25/Oct/04
Mildiu veloso Gusano del fruto	Ridomil gold Lepinox	1 lt/ha 3/4 lt/ha	3/Nov/04

Cuadro 2. Plagas y enfermedades presentes durante el desarrollo del cultivo y productos utilizados para combatirlas en el sistema de riego por gravedad, verano-otoño 2004.

Nombre de la Plaga o Enfermedad	Pesticida	Dosis	Fecha de Aplicación
Mosquita blanca Pulga saltona negra	Thiodan	1 lt/ha	1/Sep/04
Diabrotica	Tamaron	1 lt/ha	14/Sep/04
Gusano peludo Gusano del fruto	Lepinox	3/4 lt/ha	2/Oct/04
Alternaria Gusano peludo	Gavel Lepinox	3/4 lt/ha 3/4 lt/ha	8/Oct/04
Alternaria	Gavel	3/4 lt/ha	13/Oct/04
Mildiu veloso	Ridomil gold	1 lt/ha	25/Oct/04
Mildiu veloso Gusano del fruto	Ridomil gold Lepinox	1 lt/ha 3/4 lt/ha	3/Nov/04

RESULTADOS

La producción comercial y total se puede observar en los Cuadros 5 y 6 expresada en toneladas por hectárea para riego presurizado y por gravedad respectivamente. Sobresalieron en rendimiento los híbridos Tala, Hurakan y Orion superando en forma significativa a la variedad Z. Gray.

En riego Presurizado para producción total los mejores rendimientos fueron para Tala, Hurakan y Orion con 35.5, 35.4 y 31.3 ton/ha respectivamente correspondió a Z.Gray 24.9 ton/ha. Para la producción comercial los mejores rendimientos fueron de Tala, Hurakan y Orion con 34.8, 34.4 y 30.5 ton/ha respectivamente mientras que Z.Gray produjo 24.6 ton/ha (Cuadro 5).

Producción de tamaño 1 (X1-X2) los mejores rendimientos fueron para Hurakan y Tala con 12.9 y 12.8 ton/ha respectivamente, mientras que Orion y Z.Gray produjeron 11.2 y 10 ton/ha respectivamente (Cuadro 8). Producción de tamaño 2 (X3-X4) los mejores rendimientos fueron para Tala, Hurakan, y Orion con 21.9, 21.5 y 19.2 ton/ha respectivamente mientras que Z.Gray tuvo 14.6 ton/ha (Cuadro 9).

Riego por Gravedad. La producción total los mejores rendimientos fueron para Hurakan, Tala y Orion con 36.4, 30.2 y 29.9 ton/ha respectivamente, correspondiéndole a Z.Gray 17.3 ton/ha. Para la producción comercial los mejores rendimientos fueron de Hurakan, Tala y Orion con 34.8, 29.7 y 29.8 ton/ha respectivamente mientras que Z. Gray produjo 16.8 ton/ha (Cuadro 6).

Producción de tamaño 1 (X1-X2). Los mejores rendimientos fueron para Hurakan y Tala con 13 y 11.4 ton/ha respectivamente. Mientras que Orion y Z.Gray produjeron 9.6 y 7.5 ton/ha respectivamente (Cuadro 8). Para producción de tamaño 2 (X3-X4) los mejores fueron Hurakan, Orion y Tala con 21.9, 20.2 y 18.3 ton/ha respectivamente mientras que Z.Gray produjo 9.3 ton/ha (Cuadro 9).

La precocidad de las 4 variedades se puede observar en los Cuadros 3 y 4 para riego presurizado y por gravedad respectivamente donde podemos observar que Hurakan y Tala fueron mas precoces para riego presurizado y por gravedad mientras que Orion y Z.Gray se comportaron mas tardías en los dos sistemas de riego.

Reacción al Virus de Enrollamiento de la Hoja de la Calabaza. Se observó que todos los materiales fueron susceptibles al VEHC ya que a fines del ciclo todas las plantas de las cuatro variedades mostraron los síntomas típicos en el follaje (Provvidenti, 1993). Este virus es transmitido por mosquita blanca (Brown y Bird, 1992), plaga observada desde principios de ciclo en un grado de infestación medio. Sin embargo, ninguna variedad presentó los síntomas del VEHC el en fruto.

Cuadro 3. Desarrollo fenológico de cuatro variedades de calabacita gris, establecidas el 24 de agosto del 2004 en sistema de riego presurizado. Días después de la siembra.

Variedad	Emergencia	Hojas cotiledonares	Hojas verdaderas	Inicio de cosecha	Fin de cosecha
Hurakan	4	8	9	35	79
Tala	4	8	9	35	79
Orion	3	6	8	41	79
Z.Gray	4	8	9	43	79

Cuadro 4. Desarrollo fenológico de cuatro variedades de calabacita gris, establecidas el 23 agosto del 2004 en un sistema de riego por gravedad. Días después de la siembra.

Variedad	Emergencia	Hojas cotiledonares	Hojas verdaderas	Inicio de cosecha	Fin de cosecha
Hurakan	5	9	10	37	84
Tala	4	8	9	37	84
Orion	4	8	9	49	84
Z.Gray	5	9	10	44	84

Cuadro 5. Rendimiento en ton/ha para los dos tamaños, producción comercial y producción total de cuatro variedades de calabacita gris en el sistema de riego presurizado.

Variedad	tamaño 1 (1X y 2X)	tamaño 2 (3X y 4X)	Producción Comercial	Producción Total
Hurakan	12.9	21.5	34.4	35.4
Tala	12.8	21.9	34.8	35.5
Orion	11.2	19.2	30.5	31.3
Z.Gray	10	14.6	24.6	24.9

Nota: con 18 cortes

Cuadro 6. Rendimiento en ton/ha para los dos tamaños, producción comercial y producción total de cuatro variedades de calabacita gris en el sistema de riego por gravedad.

Variedad	tamaño 1 (1X y 2X)	tamaño 2 (3X y 4X)	Producción Comercial	Producción Total
Hurakan	13	21.9	34.8	36.4
Tala	11.4	18.3	29.7	30.2
Orion	9.6	20.2	29.8	29.9
Z.Gray	7.5	9.3	16.8	17.3

Nota: con 19 cortes

Cuadro 7. Prueba de Tukey del rendimiento comercial en ton/ha de cuatro variedades de calabacita gris en los dos sistemas de siembra.

Variedad	Riego presurizado	Riego por gravedad
Tala	34.8 a	29.7 a
Hurakan	34.4 a	34.8 a
Orion	30.5 a	29.8 a
Z.Gray	24.6 b	16.8 b

Variedades con las mismas letras son significativamente iguales.

El rendimiento comercial se observa en el Cuadro 7. Como se puede notar, no se presentaron diferencias en el rendimiento de los híbridos en ambos sistemas. Así mismo, estos fueron superiores a Z.Gray en los dos sistemas de riego.

Cuadro 8. Prueba de Tukey del rendimiento en ton/ha de tamaño 1 (1X y 2X) de cuatro variedades de calabacita gris bajo sistema de riego presurizado y por gravedad.

Variedad	Riego presurizado	Riego por gravedad
Hurakan	12.9 a	13 a
Tala	12.8 a	11.4 a b
Orion	11.2 a b	9.6 b c
Z.Gray	10 b	7.5 c

Variedades con las mismas letras son significativamente iguales

Cuadro 9. Prueba de Tukey del rendimiento en ton/ha de tamaño 2 (3X y 4X) de cuatro variedades de calabacita gris bajo sistema de riego presurizado y por gravedad.

Variedad	Riego presurizado	Riego por gravedad
Tala	21.9 a	18.3 a
Hurakan	21.5 a	21.9 a
Orion	19.2 a	20.2 a
Z.Gray	14.6 b	9.3 b

Variedades con las mismas letras son significativamente iguales

DISCUSIONES

El rendimiento comercial de los híbrido Tala, Hurakan y Orion en el presente trabajo fue muy parecido a lo reportado para híbridos de tipo gris. Ramírez (1998) encontró que el híbrido 264 x 711 produjo 38.4 ton/ha mientras que Tacho (1995) reportó 33.2 ton/ha para el mismo híbrido. Ambos trabajos se realizaron en el mismo ciclo de cultivo bajo sistema de gravedad.

Respecto a Zucchini Gray se considera dentro de lo normal para riego presurizado que es de 25 ton/ha, Bosso y Serafini, (1981); Rodríguez (1997); en el presente trabajo Z.Gray tuvo un rendimiento de 24.6 ton/ha en dicho sistema y tuvo un rendimiento de 16.8 ton/ha en el sistema de riego por gravedad resultado muy similar al obtenido por Ramírez (1998). Sin embargo Ceja (1989) reportó un rendimiento superior de 31 ton/ha para esta variedad en riego por gravedad. Domínguez (1992) reporta también un rendimiento alto, de 42.7 ton/ha para una línea de calabacita tipo gris en vías de formación. Tacho (1995) por su parte obtuvo un rendimiento ligeramente menor (13 ton/ha). Romero (1990) en su trabajo de evaluación del rendimiento y reacción a virosis de cultivares y retrocruzas de calabacita reporta también rendimiento bajo para Z.Gray 10.4 ton/ha.

Los síntomas de infección por VEHC que se presentaron en este trabajo, fueron observados también en el mismo ciclo de cultivo por Domínguez (1992), Tacho (1995), Ramírez (1998) y Curlango (2004).

CONCLUSIONES

Las variedades Hurakan, Tala y Orion fueron estadísticamente iguales en producción total y comercial. Zucchini Gray fue estadísticamente diferente con producciones mas bajas, concluyendo que los productores de la región esperarían mejores resultados al utilizar alguno de los híbridos, tanto en riego presurizado como de gravedad.

De acuerdo a las observaciones sobre el ciclo de cultivo y a los rendimientos por corte, que las variedades mas precoces son Hurakan y Tala y las mas tardías son Zucchini Gray y Orion. Esta última tiene tendencia a producir buen rendimiento a fines de ciclo.

Las cuatro variedades probadas mostraron los síntomas típicos de infección en el follaje por el VEHC. Sin embargo los frutos fueron completamente sanos por lo que se concluye que presentan buen grado de tolerancia al virus.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Andrews, F.S., J.B. Edmond, y T.L. Senn. 1989. Principios de horticultura. C.E.C.S.A. Pp. 459-500.
- 2.-. Avila J. M. 1990. Enfermedades de los cultivos en el noroeste de México. Apuntes Escuela de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp 62.
- 3.- Blancard, D., H. Lecoq y M. Pitrat. 1991. Enfermedades de las cucurbitáceas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 301.
- 4.- Bosso, B. y C. Serafini. 1981. El experto horticultor. Ed. A y T. S. A. Pp 106-109.
- 5.- Bracamonte, T. J. 1998. Evaluación de 11 genotipos de calabacita (*Cucurbita pepo L.*) en el ciclo agrícola verano-otoño 1996. Tesis de licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp 16.
- 6.- Brown, J.K. and J. Bird. 1992. Whitefly-transmitted geminiviruses and associated disorders in the Americas and Caribbean basin. *Plant Disease*. 76(3): 220-225.
- 7.- Casseres, E. 1999. La calabaza y la calabacita mexicanas en el mercado Norteamericano ASERCA. *Revista Claridades Agropecuarias*. (76): 3-21.
- 8.- Ceja, E.G. 1989. Evaluación de 14 cultivares de calabacita (*Cucurbita pepo L.*) durante la temporada verano-otoño bajo las condiciones de la Costa de Hermosillo. Tesis de licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp 24.
- 9.-Corrales, M.R. 1993. Costos de producción en calabacita (*Cucurbita pepo L.*) en la región de la Costa de Hermosillo, para el ciclo otoño-invierno 1993-1994. Disertación de licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp 14.

- 10.-Curlango, G.R. 2004. Reacción al virus hoja enrollada de la calabaza (VHEC) de retrocruzas de calabacita amarilla (*Cucurbita pepo* L.) y observaciones sobre la herencia de la resistencia. Tesis de Maestría en Ciencias. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp 17.
- 11.-Chávez, C.M. 2001. Polinización en cucurbitáceas. INIFAP-CAECH. Folleto Técnico No. 23.
- 12.-Christopher, E.P. 1978. Introductory horticulture. Ed. McGraw Hill. Pp 219-221.
- 13.-Domínguez, R.I. 1992. Evaluación de 16 cultivares y 6 líneas de calabacita (*Cucurbita pepo* L. Var. *melopepo*) en la región de la Costa de Hermosillo durante la época verano-otoño de 1991. Tesis de licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp 29.
- 14.-Dweikat, J.M. and S.R. Kostewicz. 1989. Row arrangement plant spacing, and nitrogen rate effects on zucchini squash yield. Hortscience. 24(1): 86-88.
- 15.-Espinoza, G.J.A. 1984. Cultivo de calabacita de exportación en el Valle del Fuerte Sinaloa. Tesis de licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp 5.
- 16.-Fersini, A. 1984. Horticultura práctica. Ed. Diana. México. Pp. 233-240.
- 17.-Grageda, G.J., A.C. Fu, y R.P. Sabori. 1997. Producción de calabaza en la Costa de Hermosillo. Simposio regional sobre mercadotecnia y manejo de cítricos, vid y hortalizas. INIFAP-CAECH. Pp. 65-69.
- 18.-Lamont, W.J. 1992. Introduction to drip irrigation of vegetable crops and the short course. Hortechology. 2(1): 24.
- 19.-Marckey, E. A. 1989. Mexican competition heads up. American vegetable grower. 37(12):45-46.
- 20.-Nee, M. 1990. The domestication of Cucurbita (*Cucurbitaceae*). Economic Botany. 44(3): 56-58.

- 21.-Pacheco, M.F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California.. Ciudad Obregón, Sonora. CIANO. Pp. 264.
- 22.-Provvidenti, R. 1993. Resistance to viral diseases of cucurbits. En : Kyle, M.M. resistance to viral diseases of vegetables: genetics and breeding. Timber press. Portland , Oregon. USA. Pp. 278.
- 23.-Purseglove, J.W. 1968. Tropical crops. Dicotyledons. 1. Ed. John Wiley and Sons. USA. Pp. 32.
- 24.-Ramírez, R.F. 1998. Rendimiento, reacción al Virus Hoja Enrollada de la Calabaza y características morfológicas de líneas autofecundadas e híbridos F1 de calabacita (*Cucurbita pepo* L.). Tesis de Maestría en Ciencias en Horticultura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp. 61.
- 25.-Ramirez, V.J. 1990. Enfermedades de las hortalizas. Colección Agronomía. 1ª ed. UAS. Pp. 131.
- 26.-Raymond G.M. 1989. Producción de Semillas de Plantas Hortícolas. España. Ediciones Mundi Prensa. Pp. 330.
- 27.- Rodriguez, L. C. 1997. Respuesta de tres cultivares de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) al acolchado y microtúnel en la Costa de Hermosillo. Tesis de licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp. 43-44.
- 28.-Romero, M.L.A. 1990. Evaluación del rendimiento y reacción a virosis de dos cultivares y 14 retrocruzas en calabacita (*Cucurbita pepo*) provenientes de cruza interespecíficas con (*Cucurbita moschata*) como polinizador. Tesis de licenciatura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp. 36.
- 29.-Splittstoesser, E. W. 1990. Vegetable growing handbook. 3ª ed. Van Nostrand Reinhold. USA. Pp. 278.
- 30.-Tacho, A.A. 1995. Comportamiento de materiales comerciales y líneas obtenidas por cruzamientos interespecíficos y sus híbridos en calabacita (*Cucurbita pepo*

L.). Tesis de Maestría en Ciencias en Horticultura. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Pp. 59.

- 31.-Whitaker, T.W. and R. W. Robinson. 1986. Squash breeding. En: Basset, J.M. Breeding vegetable crops. AVI. Pub. Westport, Conn. Pp. 584.
- 32.-Whitaker, T.W. 1974. Handbook of genetics Cucurbita. Vol. 2. Robert C. King. Pp. 35-144.
- 33.-Yamaguchi, M. 1983. World vegetables. Principles, production and nutritive values. Westport Conn. Avi. Pp. 415.