

Contribución al conocimiento de dos especies de la familia cucurbitaceae: La calabaza (*Cucurbita* spp.) y la sandía (*Citrullus vulgaris*)

Resumen

Las especies de la familia Cucurbitáceas son de gran importancia en Cuba y el mundo, ya que son fuente de alimentación de muchas personas. Se cultivan diferentes especies, sin embargo, la calabaza (*Cucurbita* spp.) y la sandía (*Citrullus vulgaris*) son ampliamente cultivadas y consumidas. Por lo que nos propusimos como objetivos en este trabajo, agrupar la información que encontramos sobre estos cultivos de gran importancia agrícola en temas de interés como son: la tecnología de los cultivos, el mejoramiento genético tradicional y auxiliado por técnicas biotecnológicas. Este trabajo es una herramienta para los investigadores que trabajan con estos cultivos para proyectar sus trabajos experimentales, investigaciones y programas de extensión y capacitación; así mismo constituye un valioso material de trabajo para la formación de estudiantes de pregrado en las carreras agrícolas y otras afines.

Introducción

La comunidad mundial se encuentra ante dos importantes desafíos: satisfacer las necesidades de una población creciente e invertir la tendencia de la degradación ambiental. Cada una depende de la otra, es por ello que se considera que sin un medio ambiente saludable y productivo no se podía alimentar al mundo (FAO, 1993).

En los últimos 45 años se ha desarrollado la agricultura intensiva de carácter industrial, la cual se caracteriza por el empleo de sistemas tecnológicos que utilizan variedades de plantas muy susceptibles al estrés biótico y abiótico y altos requerimientos de insumos, como fertilizantes, pesticidas, herbicidas, energía fósil, maquinaria agrícola y monocultivo. Es por ello que muchos investigadores, agricultores y planificadores en el mundo entero buscan una estrategia clave en la agricultura sustentada en restaurar la diversidad agrícola del paisaje rural (Altieri, 1994; CERES, 1995).

Debido a todo o anterior se debe revertir la situación existente en los países en desarrollo, donde la producción agrícola debe aumentar en más de un 70% en los primeros 25 años del actual siglo para satisfacer la demanda creciente de la población en estos países.

Las Cucurbitáceas son ampliamente cultivadas y consumidas a nivel mundial, en nuestro país se cultivan 20 especies aproximadamente, entre las que se encuentran la calabaza (*Cucurbita* spp.) y la sandía (*Citrullus vulgaris*) (Alain, 1964; Bisse et al., 1983).

El objetivo de este trabajo es realizar una reseña bibliográfica sobre los cultivos antes mencionados abordando algunos aspectos de su tecnología y de la resistencia a las principales plagas y enfermedades que los afectan, así como hacer referencias a estudios de genética que se han realizado por técnicas convencionales y auxiliares al mejoramiento genético.

Identificación botánica

A través de los años la taxonomía de la familia Cucurbitaceae ha sido variada en reiteradas ocasiones (Alain, 1964 y Bisse et al., 1983). Actualmente la clasificación propuesta por Sarita (1991), es una de las más aceptadas:

- Todos los cultivos pertenecen a la:
 - DIVISION: Embriophyta, Asiphonigrama, Criptogamas vasculares
 - SUBDIVISION: Angiospermas
 - CLASE: Dicotiledóneas
 - ORDEN: Cucurbitales
- Se diferencian en el género y especies a que pertenecen:
 - CALABAZA
 - GENERO: *Cucurbita*
 - ESPECIES: *Cucurbita pepo*
 - Cucurbita maxima*
 - Cucurbita moschata*
 - Cucurbita mixta*
 - Cucurbita ficifolia*

SANDÍA

GENERO: Citrullus

ESPECIE: Citrullus vulgaris

Breve historia sobre el origen de las cucurbitáceas

Estudios arqueológicos que se realizaron en Perú hace 11 000 - 13 000 años sobre esta familia, que tiene alrededor de 30 especies y 9 géneros, demostraron que sus especies estuvieron entre los mejores cultivos en la agricultura de las civilizaciones Mayas, Aztecas e Incas en América Central y América del Sur (Esquinas-Alcazar y Gulick, 1983).

A través de los años ha sido muy discutido su origen por diferentes investigadores, que se han dedicado a su estudio, entre los que se encuentran los siguientes (Guenkov, 1974; Bisse et al., 1983; Esquinas - Alcazar y Gulick, 1983 y Sarita, 1991) (Tabla 1).

TABLA 1. ORIGEN DE LAS CUCURBITACEAS

CULTIVOS	ORIGEN
CALABAZA	No se conoce con exactitud el origen de ninguna de las especies:
(Cucurbita pepo)	Norte de México y suroeste de Estados Unidos
(Cucurbita maxima)	Sureste de Perú, Bolivia y norte de Argentina
(Cucurbita moschata)	Cualquier región entre México y Perú
(Cucurbita ficifolia)	Perú
SANDIA	Tiene dos centros de origen:
(Citrullus vulgaris)	<ul style="list-style-type: none"> • África tropical y subtropical • Sur de Asia

Importancia económica

Calabaza

Sarita (1991) plantea que cocida sirve para mejorar a las personas afectadas por enfermedades cardiovasculares, arteriosclerosis y adiposidad; la pulpa cocida sirve como un medio diurético, mitiga la sed y baja la temperatura del organismo. Las semillas sirven como vermífugo en el organismo humano.

Por lo general, los frutos solamente se aprovechan en estado maduro; constituyen una de las fuentes fundamentales de vitamina A; contienen fermentos que peptonizan albúmina insoluble y la convierten en peptona soluble, lo cual es importante en las personas que padezcan de enfermedades renales; algunas variedades

cubanas contienen 9 % de sólidos; 5.41 % de carbohidratos; 1.22 % de proteínas y 1.57 % de fibras. Son ricos en azúcares, caroteno (provitamina A) sustancias pépticas y minerales. La concentración de sustancias pépticas ayudan a eliminar sustancias tóxicas del organismo como el colesterol, lo que se traduce en una prevención de la arteriosclerosis (Sarita, 1991 y Cuba, 1992).

Sandía

Se consume en estado fresco en forma de rebanadas, en jugos, batidos, refrescos y helados; también se fabrica una miel especial, confituras y otros productos. El principal contenido alimenticio de la sandía, según Sarita (1991), son sus azúcares que al mismo tiempo son responsables de sus buenas cualidades organolépticas. La mayoría de las variedades poseen como promedio alrededor de 8 % de azúcares pero pueden alcanzar 14 %, la mayor parte es fructosa, lo que le confiere un sabor muy dulce a los frutos.

Este autor agrega además, que en el norte de África consumen sus semillas que son ricas en lípidos y proteínas y pueden servir como vermífugo; desde el punto de vista medicinal cumple un rol diurético y sirve para eliminar irritaciones de la piel.

Aspectos generales de los cultivos

Calabaza

Características botánicas

La calabaza tiene cuatro especies anuales que son: Cucurbita pepo, Cucurbita maxima, Cucurbita moschata y Cucurbita mixta y una especie perenne, que es: Cucurbita ficifolia; todas son de porte rastrero y pueden presentar zarcillos (Sarita, 1991).

Sistema radical

Las raíces están muy desarrolladas; la raíz principal llega a una profundidad de más de 2 m, las laterales y sus ramificaciones múltiples se extienden horizontalmente en la capa del suelo a una profundidad no mayor de 60 cm; la capacidad del sistema de raíces contribuye a la relativa resistencia a la sequía, pero no tanto como la sandía.

Tallo

El tallo es rastrero; el de la especie *Cucurbita mixta* es cilíndrico, el de *Cucurbita moschata* y *Cucurbita pepo* es de cinco bordes, presenta su superficie cubierta de vellos y de espinitas puntiagudas y duras; en fases tempranas del desarrollo es erguido. Las diferentes especies tienen la capacidad biológica de formar raíces adventicias sobre sus nudos, las cuales sirven tanto de sostén como para tomar agua y nutrientes, pudiendo ayudar contra la marchitez cuando hay fuertes vientos (Sarita, 1991).

Hojas

Las hojas tienen pedúnculos largos y huecos; sus limbos son grandes y divididos en cinco partes que no se diferencian claramente; en comparación con las demás plantas hortícolas la calabaza forma un sistema de hojas más desarrollado y de mayor capacidad de evaporación.

Flores

Las especies de calabaza son plantas monoicas de fecundación cruzada realizada fundamentalmente por abejas (90 - 95 %), las flores son grandes, las masculinas tienen pedúnculos largos y finos, predominan sobre las femeninas y se forman más temprano y las femeninas los tienen cortos y gruesos, presentan tres pétalos amarillos o anaranjados.

Frutos

El fruto es una baya de tamaños y colores diferentes. El pedúnculo del mismo es la clave más importante para el reconocimiento de las diferentes especies (Sarita, 1991):

Cucurbita pepo: Pedúnculo duro, fuertemente angular, acanalado, delgado con cinco aristas.

Cucurbita maxima: Pedúnculo suave, cilíndrico, sin aristas y ensanchado por tejido corchoso.

Cucurbita moschata: Pedúnculo duro, suavemente acanalado, delgado con cinco aristas ensanchadas en el punto de unión con el fruto.

Cucurbita mixta: Posee pedúnculo duro, diámetro muy ensanchado por corcho duro, no ensanchado al unirse al fruto y su follaje es espinoso.

Semillas

Cucurbita pepo: Longitud de 1 - 2.3 cm, ancho de 0.7 - 1.5 cm, de blancas a crema, margen más o menos del mismo color de la semilla.

Cucurbita maxima: De 1.7 - 2.7 cm de largo y de 0.4 - 1.3 cm de ancho, son de color café claro a

blancas, margen de color diferente al de la semilla, ocasionalmente ausente, a menudo hay fisuras en su cáscara.

Cucurbita moschata: De 1.1 - 2.2 cm de largo y de 0.7 - 1.4 cm de ancho, de color blanca a café claro, margen de color distinto al resto de la semilla, generalmente ondulado o fragmentado en algunos casos muy ancho.

Cucurbita mixta:

a) Semillas de rayas verdes: De 1.1 - 2.6 cm de largo y de 0.9 - 1.3 cm de ancho y de color diferente al resto de la semilla, cáscara con rayas profundas o superficiales en diferentes formas.

b) Semillas plateadas: De 1.3 - 2.2 cm de largo y margen de color crema.

Cucurbita ficifolia: De 1.4 - 1.9 cm de largo y de 1.2 - 1.8 cm de ancho, son aplastadas, casi redondeadas, con margen, la superficie es granulada, son generalmente negras u ocasionalmente de color crema.

Temperaturas

Al igual que las demás cucurbitáceas (pepino, melón y sandía), la calabaza es una planta exigente en calor y tolera más las temperaturas bajas positivas. Las semillas empiezan a germinar a temperaturas entre 10 - 13°C, la óptima está entre 21 - 32°C y la óptima para el crecimiento del tallo y las hojas para la formación de los órganos generativos es alrededor de 25 - 26°C (Cuba, s.a., Carranza et al., 1987 y Sarita, 1991).

Humedad

La calabaza necesita menos humedad que el pepino y más que la sandía, específicamente el 70 % de la capacidad de campo para la humedad del suelo y entre 50 - 70 % de la humedad relativa del aire.

Cultivos previos y rotación

Prospera bien en tierras recién roturadas, es decir, después de preparados los suelos que han sido ocupados permanentemente por hierbas perennes o bosques. En tales suelos generalmente se obtiene buena aireación y buen contenido de humus (Poehlman, 1973).

Epoca de siembra

Existen fundamentalmente dos épocas; la de primavera (febrero - mayo) y frío (agosto - diciembre); independientemente de estas dos épocas, la calabaza se puede sembrar todo el año (Cuba, 1992).

Método de siembra

La siembra es directa y manual.

Distancia de siembra

En primavera y frío con riego: 3.60 x 3.60 m y para siembras de secano: 3.60 x 2.70 m (Cuba, s.a.). Generalmente para las variedades de guías las distancias varían de 2 - 4 m entre hileras y de 0.90 - 3.80 m entre plantas (Sarita, 1991).

Durante los años 1992 - 1993, se realizó un estudio en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" de Cuba, en diferentes épocas y marcos de siembra en el genotipo de calabaza 'Santa Mónica'. En las siembras de septiembre y enero se obtiene un mayor número de frutos/planta y rendimientos superiores que en el mes de mayo. Los marcos adecuados para cultivar esta variedad son: 4 x 2 m y 6 x 1 m (Pérez et al., 1994) (Tabla 2).

TABLA 2. INTERACCION FECHA POR ESQUEMA DE SIEMBRA PARA EL CULTIVO DE LA CALABAZA 'SANTA MÓNICA'

MES x MARCO DE SIEMBRA (m)	Nº POR PLANTA	FRUTOS	PESO PROMEDIO (Kg)	RENDIMIENTO (t/ha)
ENERO	(4 X 1)	3.61	1.18	9.80 a
	(4 X 2)	5.67	1.28	10.78 a
	(4 X 4)	5.45	1.49	6.75 b
	(6 X 1)	2.85	1.29	7.64 bc
	(6 X 2)	3.24	1.31	3.16 fg
MAYO	(4 X 1)	1.79	1.45	4.08 ef
	(4 X 2)	2.62	1.68	3.71 efg
	(4 X 4)	2.49	1.55	2.17 g
	(6 X 1)	2.72	1.10	7.34 b
	(6 X 2)	4.37	1.41	4.72 def
SEPTIEMBRE	(4 X 1)	2.20	1.68	5.21 cde
	(4 X 2)	5.50	1.44	7.44 b
	(4 X 4)	4.82	1.67	5.94 bcd
	(6 X 1)	2.82	1.06	6.07 bcd
	(6 X 2)	2.62	1.52	4.10 ef
ES		0.524*	n.s	0.553*

- Medias con letras en común no difieren a $p < 0.05$ (Dcima de Rangos Múltiples de Duncan)

Fertilización

Cuba (s.a.), recomienda dosis de 120 Kg de N, 140 Kg de P_2O_5 y 360 Kg de K_2O por ha. para suelos pobres y arenosos.

En diferentes países se ha comprobado la eficiencia de los abonos orgánicos los cuales además de que suplen nutrientes, ayudan a mejorar las cualidades físicas en suelos muy compactos o muy ligeros; se aplican en los hoyos donde deberán colocarse las semillas, siendo esta última práctica la tradicional. Ruiz y Portuondo (1982), plantean además que la fertilización con materia orgánica bien descompuesta influye positivamente sobre el rendimiento de esta hortaliza.

Riego

Los primeros riegos se realizan para asegurar la germinación normal de la semilla y los posteriores para mantener la humedad del suelo (70 % de la capacidad de campo) (Cuba, 1992).

Recolección

En variedades de guías, la recolección se inicia por lo general a partir de los 75 - 90 días después de la siembra. Los frutos aptos para su recolección presentan una mancha formada en la zona donde el fruto había estado en contacto con el suelo: si la mancha es amarilla intensa el fruto está maduro (Cuba, s.a. y Cuba, 1992).

Almacenamiento

Según Giaconi (1993), para el almacenamiento sugiere:

- Separar los frutos por tamaño, los maduros y los sobremaduros para su venta a corto plazo;
- Fumigar la bodega;
- Armar un falso piso, para lograr ventilación, y sobre estos colocar un colchón de paja larga;
- Mantener una temperatura constante de 12°C y 70% de humedad del aire;
- Disponer de una fuente de calor y de un sistema de ventilación, para lograr dicha constancia en inviernos muy fríos.

Rendimiento

En zonas tropicales cuando se cultivan variedades arbustivas o de consumo tierno varían de 10 - 20 t/ha (Sarita, 1991).

Variedades

Las variedades son las siguientes (Cuba, s.a.; Cuba, 1992 y Pérez, et al., 1994):

'CEMSA'

Esta variedad sintética es patrocinada por el CEMSA y posee un alto por ciento de materia seca lo que le proporciona alta calidad culinaria; la floración femenina comienza a los 54 días, alcanzando la mayor intensidad entre los 85 y 105 días; el rendimiento potencial es de 5 000 qq/Cab; la forma de los frutos es variable y predomina el tipo cónico, de mayor longitud que diámetro.

'Cuba C-85'

Esta variedad es patrocinada por el INIFAT, es temprana, productiva, de poco follaje, con frutos de 5 - 7 libras y de buena calidad; la floración comienza entre

los 35 - 50 días en dependencia de la fecha de siembra; puede rendir más de 3000 qq/Cab.

‘Cuba C-85-74’

Esta variedad es patrocinada por el INIFAT, es una forma derivada de la anterior, algo más temprana; permite hacer la cosecha en dos recogidas cuando se siembra a 1.80 x 1.80 m. El peso promedio de los frutos es de 5 libras, puede alcanzar rendimientos de 3 500 qq/Cab; los frutos son de buena calidad.

‘Habana’

Es una variedad de cáscara lisa, alargada, la parte superior tiene forma de cuello estrecho y largo, sólo presenta semillas en la parte basal; es de buena calidad; la floración comienza a los 160 días.

‘R.G.’

Es la variedad que más se siembra en la actualidad por su alto rendimiento y cualidades culinarias; los frutos son de cáscara lisa, muy alargados, la parte superior es de cuello estrecho y largo, sólo presenta semillas en la parte basal; la floración comienza a los 55 días aunque el mayor porcentaje de flores femeninas las emite a los 70 días, la planta promedia unos 6 frutos de gran tamaño y su rendimiento es de 65 000 qq/Cab.

‘CEMSA-82-1’

Es una variedad que patrocinada por el INIVIT, la cual se ha generalizado poco en la producción por la variabilidad de semillas y por la variabilidad de forma de frutos, lo cual es propio de la variedad. Se cosecha entre 100 - 120 días y los frutos son de buena calidad.

‘INIVIT-C-88’

Es una variedad nueva, en desarrollo, patrocinada por el INIVIT; los frutos son muy parecidos a los de la ‘R.G.’, pero su ciclo es más corto, ya que se cosecha entre los 100 - 120 días en función de la época de siembra.

‘VME’

Es una variedad nueva, está en desarrollo, patrocinada por el INIFAT; los frutos son de forma periforme acampanada de 23 - 28 cm de largo y 13 - 14 cm de ancho; se puede cosechar entre los 120 - 150 días en las siembras de marzo.

‘Santa Mónica’

Es una variedad que se obtuvo mediante el Programa de Mejoramiento del I.I.H. “Liliana Dimitrova”, tiene un alto potencial de rendimiento (10 - 30 t/ha) y una adecuada calidad. Según Izquierdo y Pérez

(1993) y Pérez et al. (1994), esta variedad aumenta su rendimiento cuando se poda la guía principal con seis hojas verdaderas.

Sandía

Características botánicas

La sandía o melón de agua (*Citrullus vulgaris*) es una planta herbácea de porte rastrero.

Sistema radical

Está bien desarrollado, la mayor parte de las raíces laterales alcanzan una longitud de 2 m, tiene mayor capacidad de extensión que el de la calabaza (Cuba, s.a; Sarita, 1991 y Cuba, 1992).

Tallo

El tallo es rastrero de 2 - 4 m de longitud y más de cinco aristas, cubierto de numerosos vellos blancos (sobre todo en el ápice), sobre el tallo principal se forman ramillas de diferentes órdenes y a veces no se diferencian del mismo (Cuba, s.a).

Hojas

Son profundamente hendidas (alcanzando el nervio central), y por ende se forman cinco lóbulos dentados, esto señala una marcada xeromorficidad de la planta (Alain, 1964 y Bisse et al., 1983).

Flores

La sandía es una planta monoica con flores masculinas y femeninas (a veces dioicas), que se forman en las axilas de las hojas, son generalmente amarillas, frecuentemente las flores masculinas aparecen primero y están formadas por cinco sépalos, cinco pétalos y cinco estambres dos de ellos bifurcados (compuestos), en las flores femeninas y hermafroditas los estambres son normales y recubren el estigma, que es corto (Guenkov, 1974 y Sarita, 1991).

La polinización es cruzada y la realizan fundamentalmente las abejas. Las flores hermafroditas son polinizadas principalmente por hormigas y trips, los cuales en las horas de la mañana realizan esta actividad en mayor proporción que las abejas.

Fruto

El fruto es una baya con formas variadas (redondos, oblongos, ovalados, cilíndricos), el tamaño y matiz de la cáscara también varían en dependencia de las variedades y de las condiciones en que se siembran; la corteza es verde y la pulpa es azucarada con coloración amarilla o anaranjada (Cuba, s.a. y Sarita, 1991).

Semillas

Las semillas son deprimidas, elípticas, pueden presentar superficies lisas, ásperas, con líneas; son más finas del lado del hilo, su color puede ser blanco, castaño claro, castaño oscuro, negro uniforme o moteado; en un fruto se forman de 500 - 900 semillas, conservan su capacidad de germinar de 5 - 8 años, si las condiciones de almacenamiento son favorables (Méndez et al., 1989).

Temperaturas

La sandía es una planta que exige calor, sus semillas comienzan a germinar a temperaturas entre 14 - 17°C; la óptima está por encima de 20°C y por debajo de 32°C, así las mismas germinan a los 5 - 6 días (Cuba, s.a. y Poehlman, 1973). Según Sarita (1991), para que se acumule una buena cantidad de azúcares y tenga un sabor agradable es necesario que haya mucha luz.

Humedad

La humedad relativa óptima está entre 50 - 60 %, la humedad del suelo debe ser 70 % de la capacidad de campo, debido a su sistema radical fuertemente desarrollado, a la gran capacidad de absorción y a la estructura xeromórfica de sus hojas, la sandía puede resistir la sequía (Bidwei, 1979; Torres, 1984 y Armas et al., 1988).

Epoca de siembra

Todo el año; la óptima es desde octubre hasta enero (Cuba, s.a.).

Método de siembra

La siembra es directa, por medio de sembradora en áreas grandes y a mano en áreas pequeñas, realizándolas a chorri-llo en el primer caso y en el segundo depositando de tres a cinco semillas de golpe a una profundidad de 3 - 4 cm y de 4 - 5 cm de separación entre una semilla y otra (Cuba, s.a.).

Distancia de siembra

Según Cuba (s.a.), se plantea que la distancia de siembra depende de la variedad que se utilice:

- 'Charleston Gray': 2.80 x 0.40 m (septiembre - febrero) 3.20 ó 3.60 x 0.40 m (marzo - agosto).
- 'Sugar Baby': 1.40 x 0.40 m (octubre - enero) y 1.60 x 0.40 m (todo el año).
- 'Victoria': 1.40 x 0.40 m (octubre - enero) y 1.60 x 0.40 m (todo el año).

Fertilización

Se ha demostrado que de los elementos minerales el fósforo es el que más incide en el incremento de los azúcares en los frutos, también hay que prestar atención a la relación fósforo - nitrógeno, para incrementar este parámetro bio-químico (Sarita, 1991).

Riego

El más usado es gravedad por surcos. El cultivo es exigente en agua, principalmente en la etapa de crecimiento debido al débil desarrollo del sistema radical (Bonner, 1976). Se mantiene como regla general que deben suspenderse los riegos durante el inicio de la maduración de los frutos, ya que la baja humedad en este período contribuye al aumento del por ciento de azúcares y sólidos solubles en la pulpa del fruto y disminuye el grosor de la corteza (Sarita, 1991).

Recolección

La primera recolección se realiza 45 días después de la floración. Las características que definen la madurez de forma apreciativa y física son: bráctea y zarcillo seco, los vellos del pedúnculo se caen, fruto cubierto de polvo blanquecino parecido a la cera y la mancha clara basal se torna amarilla (Cuba, s.a. y Guenkov, 1974).

Rendimiento

De 1 ha se obtienen de 13 - 20 t (Guenkov, 1974). Sin embargo, Sarita (1991), plantea que los rendimientos de esta hortaliza están por debajo de 10 t/ha. Los rendimientos son muy inestables y pueden estar entre 20 - 30 t/ha (Hernández, 1994.- comunicación personal).

Variedades

Según Cuba (s.a.), las variedades son las siguientes :

'Charleston Gray'

Tiene guías largas y muy desarrolladas; las hojas son grandes y hendidas; los frutos son cilíndricos y alargados de 10 - 20 cm de diámetro y de 40 - 60 cm de longitud; la cáscara es de color verde blanquecino; la pulpa es rosada, compacta, pero un poco áspera; las semillas son de color castaño, de tamaño regular; desde la germinación a la reco-gida deben transcurrir 85 días. Es una variedad que se cultiva en la actualidad.

'Tom Watson'

Posee guías fuertemente desarrolladas y largas; las hojas son de tamaño regular y profundamente hendidas; los frutos son cilíndricos con una longitud de 45 - 60 cm; la cáscara es de color verde oscuro; su grosor

es de 1.5 - 2 cm aproximadamente, la pulpa es roja, compacta de muy buena palatabilidad, el ciclo vegetativo dura alrededor de 85 días.

Se cultivó antiguamente en la Isla de la Juventud para exportarla a Estados Unidos, ya no se cultiva (Hernández, 1994.- comunicación personal).

'Sugar Baby'

Las hojas son de tamaño regular y de color verde azulado; los frutos son ovalados, relativamente pequeños, con cáscara muy fina (1 cm) de color verde oscuro - azulado cubierta de un polvo blanquecino que parece cera; la pulpa es roja intenso, jugosa, suelta, de muy buena palatabilidad con un contenido de azúcar de alrededor de 9 %. Esta variedad merece gran atención porque sus frutos tienen excelente sabor, maduran simultáneamente y temprano.

'Mármor'

Es una variedad búlgara, introducida en Cuba por los agrónomos de ese país; las hojas son relativamente grandes, por lo general, el follaje es bien desarrollado; los frutos son redondos con un peso promedio de 5 Kg; la cáscara es de color verde claro con franjas longitudinales de color verde oscuro e irregulares; la pulpa es rosada, muy jugosa y de excelente calidad gustativa; las semillas son pequeñas, de color pardo claro. No se ha sembrado en el país (Hernández, 1994.- comunicación personal).

'Victoria'

Su época de siembra es desde octubre hasta enero y la distancia de siembra óptima es de 1.40 m x 0.40 cm. Es una variedad creada al azar que se obtuvo en la región oriental y durante 20 años se sembró; actualmente está muy degenerada, como tal no existe (Hernández, 1994.- comunicación personal).

'Tropical Ch-2'

Es de buena calidad, de pulpa roja dulce de 35 - 45 cm de largo por 18 - 25 cm de diámetro, pesan entre 7 y 12 kg. Tiene buen grado de resistencia al mildiu y enfermedades virales, a rajaduras y a la pudrición apical. Tiene una capacidad de rendimiento superior a las 40 t/ha y sus frutos son muy uniformes y de buena calidad. Ha superado a la variedad 'Charleston Gray' en rendimiento que es la que más se cultiva en Cuba, obteniéndose valores medios un 73 % más altos. También superan a esta variedad en resistencia al mildiu y a virus, rajaduras y a la pudrición apical. Esta variedad se obtuvo en el INIFAT (Hernández, 1994).

'F₁ Royal Charleston'

Se ha introducido recientemente en Cuba (3 años) y se está cultivando comercialmente, es parecido a la variedad 'Charleston Grey' pero de ciclo más corto, fruto de menor tamaño y una excelente calidad gustativa (Hernández, 1994).

Hay creciente interés en los híbridos triploides (sin semillas). Se destacan por esta característica: 'King of Hearts', 'Queen of Hearts' y 'Jack of Hearts'. No son totalmente carentes de semillas; muestran algunas pero en su mayoría se reducen a pequeñas y blanquecinas estructuras, semejantes a hollejos. Los frutos de estos híbridos son de tamaño mediano: 5 - 8 Kg (Giaconi y Escaff, 1993).

Biodiversidad

Según la Revista Agricultura Orgánica (1995), la Biodiversidad comprende todo el conglomerado de seres vivos (plantas, animales, microorganismos, entre otros) que interactúan en los ecosistemas naturales.

Aunque la biodiversidad es la principal fuente de alimento, combustibles, vestimenta, medicinas y contribuye al mantenimiento de los sistemas en que se sustenta la vida en la tierra, la humanidad aún no se percata totalmente de que es un recurso natural limitado y perece, y pone en serio peligro su seguridad alimentaria. Además de producir valiosas plantas y animales la biodiversidad presta muchos servicios ecológicos en los ecosistemas naturales, la cubierta boscosa previniendo la erosión del suelo, repone su contenido de agua y controla el anegamiento y reduce el escurrimiento superficial (Estevalos, 1993).

El excesivo uso de pesticidas, fertilizantes químicos y plaguicidas, productos químicos para lograr altos rendimientos le impregnan a estas prácticas agrícolas un sentido artificial que hace que disminuya la biodiversidad al eliminar insectos, aves y otros animales depredadores, lo que frecuentemente propicia la aparición de nuevas plagas o formas resistentes de estos ocasionando mayores niveles de virulencia, además las plantas agresivas de labranza de los suelos sustitución de variedades silvestres locales, erosión de terreno, desertificación y sobrepastoreo entre otros efectos. Todo ello ocasiona que desaparezcan entre 30 y 50 especies diariamente de la tierra.

En la actualidad los sistemas orgánicos tratan de minimizar la dependencia exterior de tecnología de

insumos y buscan optimizar el balance energético de la producción. Esta manera de hacer agricultura trata de conjugar armónicamente la biodiversidad de microorganismo, plantas y ecosistema en constante interacción, y no excluye que el hombre moderno se valga de todos los principios científicos técnicos que ha ido generando y los emplee de manera armónica en sus sistemas productivos buscando la meta de una Agricultura - Equitativa - Estable y Productiva (Figura 1).

Los síntomas iniciales son manchas pequeñas de color carmelita claro que aumentan, se fusionan y ocupan gran parte de las hojas. A medida que envejecen se tornan más oscuras, de forma concéntricas y produciendo además afecciones en el fruto una vez recogido y almacenado el cual presenta pudriciones (Cuba, s.a. y Messiaen, 1981).

Se controla con Zineb (2 Kg/ha), Antracol (1.5 Kg/ha), Policarbacin (2 Kg/ha), entre otros productos (Cuba, s.a.).

Antracnosis

Es común en el cultivo del pepino y melón siendo los síntomas más característicos la aparición de una mancha amarilla o marrón rojiza y húmeda en las hojas. Los tejidos afectados se secan al morir, pudiendo romperse y caer (Menges y Tamez, 1981 y Cohen et al., 1985). En los frutos las manchas son circulares y húmedas, variando su tamaño con la edad; el tiempo húmedo favorece el desarrollo de la enfermedad (Cuba, s.a. y Sarita, 1991),

Se controla con Zineb 75 % (2.5 Kg/ha), Oxido de cobre 50 % (3 Kg/ha), entre otros.

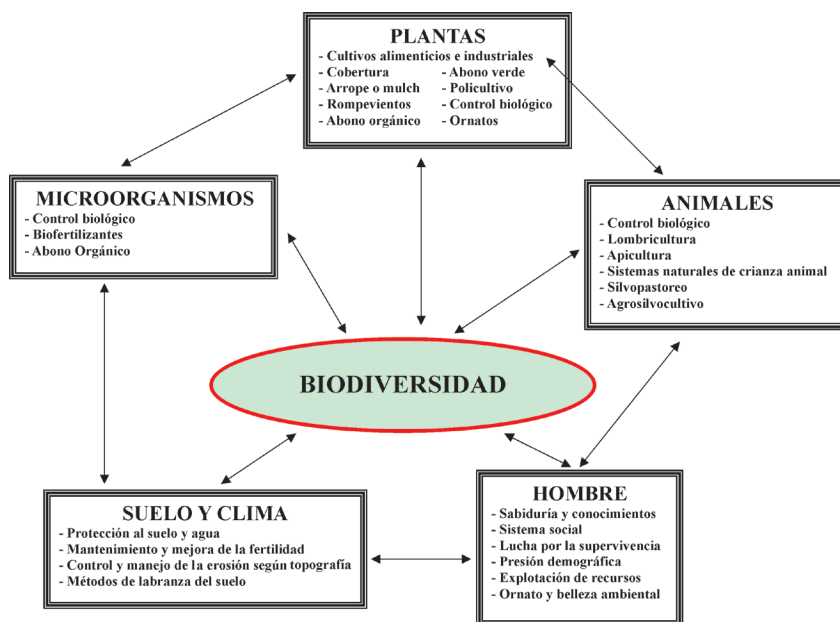


FIGURA 1. Interrelación entre los componentes de la Biodiversidad

Principales enfermedades que afectan la familia

Diferentes enfermedades (Tabla 3), afectan las especies de esta familia que hacen que disminuyan sus rendimientos y le ocasionen grandes daños a los frutos, entre otras afectaciones (Ferraris, 1930, Walker, 1965 y Cornide, 1988).

TABLA 5. PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA FAMILIA

Alternaria

ENFERMEDADES	AGENTE CAUSAL
Alternaria	<i>Alternaria sp.</i>
Antracnosis	<i>Colletotrichum lagenarium</i>
Mildiu pulverulento	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
Mildiu vellosa	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
Manchas por Cercospora	<i>Corynespora melonis</i> <i>Corynespora cassicola</i>
Roña o sarna	<i>Cladosporium cucumerinum</i>
Mancha angular	<i>Pseudomonas lachrymans</i>
Pudrición suave bacterial	<i>Erwinia carotovora</i>
Virales	<i>Mosaico del Pepino</i> <i>Cucumis Virus 1</i> <i>Virus del mosaico de la Sandía 1 y 2</i>

Mildiu pulverulento

El desarrollo de este hongo se ve favorecido por un clima cálido y húmedo. Los síntomas iniciales son pequeñas manchas blancas sobre la superficie de las hojas y tallos que a medida que aumentan se vuelven pulverulentas. Cuando la enfermedad encuentra condiciones favorables produce amarillamiento seguido de defoliaciones prematuras (Cuba, s.a.).

Actualmente es un patógeno difícil de controlar a nivel mundial por medio químico en etapas avanzadas, al inicio del ataque se puede controlar usando Dimocap con frecuencia de 7 - 14 días (Cuba, s.a.).

Mildiu vellosa

Las plantas que presentan el ataque de este hongo se destacan por su color grisáceo; aparecen manchas cloróticas en la superficie de las hojas primero amarillas

y después verdosas, de dimensiones variables situadas entre las nervaduras.

Por la cara abaxial de las hojas se produce un micelio de consistencia algodonosa de color gris - azulado, que con el tiempo se vuelve cenizo. A medida que avanza la enfermedad las manchas se vuelven pardas y necrosadas y en ocasiones la parte foliar afectada se seca.

Sus principales daños los ocasionan al reducir la parte foliar además las yemas terminales se afectan y se reducen por lo tanto la cantidad y calidad de los frutos también (Cuba, s.a. y McKinney, 1923).

Se controla con Zineb 75 % (2.5 Kg/ha), Antracol 70 % (2 Kg/ha), entre otros.

Manchas por cercospora (melonis)

Esta enfermedad se presenta en las hojas del pepino, calabaza y calabacín en forma de manchas grisáceas en las hojas, pueden ser redondeadas, rodeadas de un anillo verde - amarillento (Sandoval, 1984). El ataque del hongo, por lo general se inicia en las hojas más adultas, sin embargo otro autor plantea lo contrario (Sarita, 1991). La enfermedad puede manifestarse en los frutos, que comienzan a atrofiarse desde la punta. Las altas temperaturas favorecen el desarrollo de la enfermedad (Avilés, 1976 y Armas, 1988).

Manchas por cercospora (cassiicola)

Este hongo ataca preferentemente al pepino con síntomas parecidos al mildiu velloso. En las hojas produce manchas angulares de coloración amarillenta, luego llegan a ser circulares con centro marrón claro con márgenes oscuros (Menges y Tamez, 1981 y Sandoval, 1984).

Su control es con Dithane M-45 o Benlate (Sarita, 1991).

Roña o sarna

Se presenta en el pepino ; el patógeno ataca primero las hojas donde los síntomas iniciales son pequeñas manchas o puntos marrones con márgenes amarillentos ; el centro marrón puede desaparecer y dejar un agujero en la hoja (Sarita, 1991).

El daño de mayor importancia suele ocurrir en los frutos. En estos aparecen primero manchas grises oscuras conjuntamente con un líquido adhesivo. Con el crecimiento de las manchas se produce su fusión que da lugar a grandes áreas de roña o sarna. Durante los períodos húmedos las esporas le confieren un color olivo a las manchas (Sarita, 1991). Este propio autor

plantea que su control más eficaz es la rotación de cultivos y el uso de cultivares resistentes.

Mancha angular

Puede infectar diversas cucurbitáceas en las hojas, tallos y frutos. Al principio de la enfermedad en las hojas aparecen manchas transparentes irregulares, angulares, húmedas y limitadas por las venas o nerviaciones. Después las manchas se tornan de color marrón o castaño y se secan, rompiéndose las partes afectadas, por lo que en las hojas quedarán agujeros (Sarita, 1991).

La enfermedad se ve favorecida por la temperatura y humedad relativa altas. Se transmite por medio de las semillas y por las partes afectadas que se desprenden de las plantas atacadas (Delvin, 1975 ; Méndez et al., 1989 y Sarita, 1991).

Sarita (1991), es del criterio de que se puede controlar de cualquiera de las siguientes formas :

- Tratamiento de las semillas con Captan antes de la siembra.
- Tratamiento de las semillas con calor seco 75 - 80°C.
- Sumersión de la semilla en una solución antibiótica (aureomicina) usando 1 g/l durante 30 - 60 min.
- Rotación de cultivo.
- Tratamiento preventivo de las plantas con Agrimicina 100.

Pudrición suave bacterial

Afecta fundamentalmente a pepinos y melones durante el transporte producto de heridas que favorecen la entrada de la bacteria. En los frutos atacados se nota una pudrición, desde el principio se produce un micelio blanco y luego aparecen esporangios negros (Sarita, 1991).

Virales:

a) Mosaico del pepino : Muy difundido entre las cucurbitáceas específicamente pepino y melón y es transmitida por los insectos vectores Aphis sp. y posiblemente por Diabrotica sp. Los síntomas diferenciales se manifiestan mediante deformaciones de las hojas tiernas y un moteado que refleja zonas verdes claro y verde oscuro. Con la intensidad del ataque las hojas adquieren un aspecto rugoso y filiforme ; pueden provocar un acentuado enanismo; las más viejas se tornan amarillas y mueren ; los frutos adquieren un aspecto moteado y se deforman y la planta puede sufrir enanismo y ocasionar trastornos fisiológicos con necrosis

interna de los frutos ; sus daños conllevan a una reducción considerable de los rendimientos (Menges y Tamez, 1981 y Sarita, 1991). Las medidas de control se basan en el uso de semilla certificadas, cultivares resistentes, destrucción de las primeras plantas enfermas, mantener el cultivo libre de malezas hospederas ; control de los áfidos y mediante selección negativa de las platas afectadas.

b) Cucumis virus 1 : Se pueden presentar en diversas cucurbitáceas ; los síntomas son : aspectos veteados de tonalidades verde claro y verde oscuro en las hojas, deteni-miento del crecimiento de la plantas, arrugamiento de las hojas y deformaciones de los frutos. Las medidas de control más eficaces son la eliminación de los vectores que son generalmente chupadores, uso de semillas certificadas y erradicación de plantas enfermas (Sarita, 1991).

c) Virus del mosaico de la sandía 1 y 2 : Esta enfermedad se puede localizar en diversas cucurbitáceas, pero sucede principalmente en la sandía, calabaza y pepino. Los síntomas más diferenciales son presencia de venas prominentes y moteado clorótico en las hojas de las plantas jóvenes, deteni-miento del crecimiento de la planta, deformación y aparición de mosaico en los frutos. Este virus es transmitido por áfidos que habitan en diferentes malezas. Su control se realiza eliminando las malezas hospederas y los áfidos, usando como protectores solanáceas (tomate, papa, berenjena, ají o pimiento) alrededor del cultivo (Sarita, 1991).

El autor antes mencionado plantea además, que los síntomas iniciales son manchas pequeñas de color carmelita claro que aumentan, se fusionan y ocupan gran parte de las hojas. A medida que envejecen se tornan más oscuras, de forma concéntrica y produciendo además afectaciones en el fruto una vez recogido y almacenado, el cual presenta pudriciones.

A propósito de los virus, según Williams (1965), Bhargava (1977) y Urias (1992) se denominaba así en un principio a cualquier agente productor de enfermedades infecciosas. En la actualidad : son entidades infecciosas de naturaleza nucleoproteíca de tamaño microscópico, que tienen un parasitismo obligado sobre su hospedero.

Urias (1992), plantea además que las virosis son enfermedades infecciosas causadas por virus que se transmiten de plantas enfermas a plantas

sanas, llegando a causar serios problemas en los cultivos susceptibles.

Según el autor antes mencionado, la búsqueda de síntomas ocasionados por los virus es muy importante, debido a que:

- La búsqueda de síntomas fue, y continúa siendo la forma más antigua, económica y fácil de valorar un cultivo, ya que por medio de estas se puede determinar el porcentaje de incidencia de la enfermedad y el grado del daño de la planta.
- Por medio de los síntomas se pueden seleccionar lotes de producción para semillas, aunque también se recomienda emplear otros medio como la serología y plantas indicadoras para asegurarse de la presencia del virus.
- Para reconocer plantas enfermas y erradicarlas. Evita la propagación de la enfermedad.
- Para darle nombre a la enfermedad. Hasta la fecha todos los virus se reconocen principalmente por el síntoma que produce y por la planta en que fue primeramente encontrado.

Algunos estudios relacionados con la resistencia de las cucurbitáceas

Provvidenti (1986) realizó un estudio en New York de la resistencia a *Citrullus colocynthis* de Nigeria a diferentes virus, él utilizó dos variedades de melón de agua como control; las líneas y los controles fueron resistentes al Virus de Mosaico del pepino (CMV), pero susceptibles al Virus del Mosaico del Melón de Agua 1, dos líneas fueron tolerantes al Virus del Mosaico del Melón de Agua 2 y Resistentes al Virus del Mosaico Amarillo de la calabaza (ZYMV): emplearon la siguiente clave para determinar el grado de infección:

Susceptible: Moderado, para el mosaico severo en las hojas.

Tolerante: Moteado suave en la hoja y un crecimiento vigoroso.

Resistente: Infección local libre de síntomas sistemáticos.

En Cuba, se realizó un estudio sobre la susceptibilidad de especies cultivables y silvestres a *Pseudomonas solanacearum*. Las plantas que se estudiaron se sembraron en bolsas de polietileno; las inoculaciones artificiales se realizaron por dos métodos: punción en el tallo y mediante daños en las raíces en suelos previamente contaminados; se utilizaron cinco cepas del

patógeno, aisladas de diferentes cultivos (83 de papa; 1 035 de tomate; 1 062 de pimiento; Mil - 7 de *Millieria quinqueflora*, Gi - 2 de girasol). En el ensayo que se realizó fueron resistentes a la bacteria la calabaza (*Cucurbita maxima*), la sandía (*Citrullus vulgaris*), el maíz (*Zea mays*), entre otras especies cultivables (Stefanova y Montero, 1987).

Smith (1939), Nikitina y Bychkov (1979) y Granada (1984) citados por Stefanova y Montero (1987), plantearon que las especies antes mencionadas son inmunes a la infección natural y artificial, que la asociación encontrada entre *Pseudomonas solanacearum*, la calabaza y la sandía fue considerada rara y en la mayoría de los casos de poca importancia en la ecología del patógeno. Los aislamientos de *Pseudomonas solanacearum* que se han encontrado hasta el momento en el país se identifican con la raza 1 (Stefanova y Amat, 1982 citados por Stefanova y Montero, 1987); esto implica la necesidad de una rotación adecuada en las áreas de producción y principalmente en las que han sido detectadas el patógeno. Además, los resultados de esta experiencia le permitieron a los autores recomendar la utilización de los siguientes cultivos en áreas cuarentenadas por *Pseudomonas solanacearum*: boniato, maíz, caña de azúcar, sandía, calabaza y cebolla.

Metodos de mejora genética

Para obtener variedades resistentes a las enfermedades puede utilizarse cualquiera de los diversos métodos de mejora adecuados para la especie en cuestión, una vez que se hayan encontrado genes portadores de resistencia. Cuando los genes de resistencia se encuentran en variedades comerciales existentes, el medio es más fácil y mejor para obtener variedades resistentes será la selección dentro de esas variedades. Cuando no se encuentra la conveniente resistencia en variedades comerciales, sino en tipos que no se utilizan por sus características agronómicas inadecuadas, se utilizan generalmente los métodos de mejora por retrocruzamiento o mejora genealógica (Armas, 1985; Rodríguez, 1981; Zadocks, 1993).

La resistencia por mutaciones, representa para las especies cultivables un elemento importante. En el futuro cuando se agoten las fuentes de resistencia que existen, será aun mayor la función que desempeñarán las mutaciones en el mejoramiento de la resistencia,

ya que se tendrán que crear nuevos genes por estos medios, que pueden emplearse directamente o en cruzamientos (Cornide, 1988 y Stiekema et al., 1993).

Allard (1970), plantea que las mutaciones constituyen un aspecto interesante para la creación de nuevas fuentes de resistencia y que durante varios años países como Estados Unidos y Francia han mostrado gran interés en ellas y han dirigido sus programas de investigación hacia esta alternativa, sin embargo, con el desarrollo alcanzado en los últimos años la biotecnología, se obtienen resultados en un corto tiempo y complementan los métodos tradicionales.

Las mutaciones tienen sobre el cruzamiento la ventaja de que se pueden crear nuevos genes o alelos, sin tener que descomponer el idiotipo (Armas, 1985).

De lo antes expuesto se puede inferir que debe existir un vínculo muy estrecho entre fitopatólogos y fitomejoradores para la introducción de caracteres de resistencia a las plagas y enfermedades.

Clearjeau y Laterrot (1980); Clearjeau et al. (1981) citados por Armas (1985), plantean los factores que son necesarios tener en cuenta para el estudio de la resistencia:

1.- Búsqueda de fuentes de resistencia:

a) Dónde buscar progenitores de resistencia?

b) Cómo poner en evidencia la resistencia de una población de planta?

2.- Métodos de inoculación artificial:

a) Intereses respectivos en métodos de infección natural y artificial.

b) Producción de inóculos.

c) Métodos y condiciones de inoculación.

3.- El problema del nivel de la resistencia.

4.- El problema de la durabilidad.

Desarrollo de la biotecnología agrícola en América Latina y el Caribe Situación

En los últimos 10 - 15 años, la biología ha evolucionado rápidamente hacia el estudio de los niveles celulares y moleculares de los organismos. Este conocimiento trae consigo metodologías nuevas capaces de mejorar las plantas y animales. La clonación de células y tejidos in vitro y algunas técnicas del DNA recombinante se utilizan ya en diversas áreas del mejoramiento (Roca et al., 1991).

Tecnologías actuales

En América Latina según Roig et al. (1986) y Roca et al. (1991), existe una amplia preferencia por las tecnologías celulares como el cultivo de tejidos, sobre todo en las universidades y en los institutos nacionales de investigación agrícola. Se confirma así la opinión de que las tecnologías más extendidas en los países de la región están asociadas con su aplicación a corto plazo y con bajas inversiones. Por consiguiente, las tecnologías que requieren mayor inversión y especialización como las moleculares son las que menos se emplean en la región (Tabla 6).

TABLA 6. AREAS PRIORIZADAS DE INVESTIGACION Y BIOTECNOLOGIAS EN AMERICA LATINA

AREAS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGIAS	INSTITUCIONES ESTUDIADAS	
	Nº	%
CELULAR	46	48
• Cultivo de meristemos y ápices	29	
• Cultivos celulares	27	
• Cultivo o fusión de protoplastos	12	
• Cultivo de anteras o microsporas	11	
• Cultivo de ovarios y óvulos	8	
BIOQUÍMICA	20	21
• Purificación y separación de proteínas	10	
• Biosíntesis y metabolitos secundarios	9	
MOLECULAR	20	21
• ADN recombinante	19	
• Aislamiento y clonaje de genes	7	
• Transferencia de genes	5	
• Regulación y expresión de genes	4	
INMUNOLÓGICA	12	13
• Pruebas diagnósticas	7	
• Anticuerpos monoclonales	6	

Instituciones encuestadas: 98

FUENTE: Modificada de Roca et al. (1991)

De la Tabla anterior se puede deducir que las tendencias futuras de la investigación biotecnológica en Latinoamérica indican que el área celular seguirá siendo prioritaria en los próximos cinco años, por lo que es necesario estimular las tecnologías aplicables en el campo, ya que la mayor parte de las biotecnologías se emplean en programas de investigación a nivel de laboratorio.

Estudios que se han realizado relacionados con la Biotecnología

En el Laboratorio de Cultivo de Tejidos del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) en Cuba, durante los años 1993 - 1994, con el objetivo de

obtener poblaciones de individuos semejantes como apoyo al programa de Mejoramiento Genético y producción de semilla de calidad ; se utilizaron explantes de la variedad 'INIVIT-C-88' de una plantación de semilla original y fueron desinfectados con hipoclorito de sodio. Los explantes se disectaron a 0.3 mm. Se emplearon 11 variantes para los medios de iniciación tanto sólido como líquido, con y sin soporte. En la fase de proliferación se emplearon cinco variantes, evaluándose el índice de proliferación/explante de plantas bien formadas y desarrolladas, así como el porcentaje de microcormos que se formaron. En la etapa de enraizamiento se ensayaron ocho medios de cultivos evaluándose el desarrollo de la planta y el número de raíces. En la fase de adaptación climática se utilizaron seis variantes de sustratos

para evaluar el porcentaje de supervivencia (Ventura et al., 1995).

Los autores antes mencionados obtuvieron los siguientes resultados ; en cuanto a la desinfección el mejor tratamiento fue hipoclorito al 2.5 % durante 10 minutos; en la etapa de iniciación, el medio basal MS al 70 %, suplementado con 2 mg/l de BAP, 0.3 mg/L de AIB y 20 g/L de sacarosa, fue el mejor tratamiento ; en la etapa de proliferación el medio MS al 100 % suplementado con 4 mg/l de BAP, 0.3 mg/l de AIB y 20 g/l de sacarosa, fue el más eficiente, con un índice de multiplicación de 5.4, con plantas bien desarrolladas en un 92.38%, con tendencia a la formación de microcormos, que también se pueden emplear en la micropropagación

si se ponen en un medio MS sin hormonas ; el enraizamiento se desarrolló mejor en un medio basal MS al 50% , suplementado con 0.2 mg/L de AIB y 30 g/L de sacarosa y ; en la fase de adaptación climática el mejor sustrato fue el de 50 % de materia orgánica y 50% de suelo, sobre la base de una alta humedad relativa en los primeros 10 días.

Datos sobre la producción agrícola

En este epígrafe se ofrecen algunos datos de interés sobre los rendimientos informados por la FAO (2000) sobre las cucurbitáceas (Tabla 7).

TABLA 9: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

REGIONES	CULTIVOS																	
	CALABAZAS									SANDÍAS								
	SUPERFICIE COSECHADA (1 000 ha)			RENDIMIENTO (t/ha)			PRODUCCIÓN (1 000 TM)			SUPERFICIE COSECHADA (1 000 ha)			RENDIMIENTO (t/ha)			PRODUCCIÓN (1 000 TM)		
	1989-91	1999	2000	1989-91	1999	2000	1989-91	1999	2000	1989-91	1999	2000	1989-91	1999	2000	1989-91	1999	2000
1.- AFRICA	84	117	137	13.4	13.9	12.6	1128	1628	1738	152	177	176	15.6	19.9	19.2	2382	3534	3379
2.- ASIA	-	815	830	-	11.7	11.8	-	9566	9808	1165	1927	2006	18.4	25.1	24.7	2139 8	4850 9	4961 7
3.- EUROPA	-	106	111	-	21.2	20.3	-	2244	2255	136	121	118	20.1	25.7	25.8	2729	3116	3049
4.- NORTE Y CENTRO AMÉRICA	77	73	73	0.58	0.86	0.84	452	629	620	123	120	129	13.6	24.5	23.8	1679	2926	3075
5.- OCEANIA	12	18	18	14.5	14.9	14.9	171	264	264	4	5	5	15.2	15.7	15.7	62	75	75
6.- SUR AMÉRICA	68	68	69	11.5	12.5	12.6	789	854	876	121	144	144	0.84	0.93	0.94	1014	1351	1361
MUNDO	941	1196	1238	11.1	12.6	12.5	1049 6	1518 4	1556 1	2186	2794	2892	15.7	22.1	21.8	3434 8	6184 4	6313 1

Leyenda:

ha: Hectárea

TM: Toneladas Métricas

t/ha: Toneladas/Hectárea

-: No hay información

Fuente: FAO (2000).

Agradecimientos

Quisiera agradecer el apoyo que me han brindado los compañeros que a continuación relacionamos en la revisión del trabajo, así como las sugerencias que le realizaron al mismo las cuales tuvimos en cuenta para mejorar el mismo. Ellos son: Drs. Antonio Casanova, Lorenzo Martínez y Olimpia Gómez, la Lic. Aleyda Marrero y los Ings. Julio C. Hernández, Tomás Depestre, Pedro Pérez, Rafael Santos y Alicia Fernández.

A todos gracias.

Bibliografía

1995 Agricultura Orgánica. Año 1 # 1, p. 8 - 18.

ALAIN, H. FLORA DE CUBA V.

1964 Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural "Colegio de La Salle" 5 (13): 151 - 164.

ALLARD, R. W.

1970 Principios de la mejora genética de las plantas / R. W. Allard.— La Habana: Edición Revolucionaria: Instituto Cubano del Libro.— 498 p.

ALTIERI, M. A.

1994 El rol ecológico de la biodiversidad en la agricultura. En: Memoria Sumario Agricultura y Desarrollo Rural. P. 30 - 35.

ARMAS, R. FISIOLÓGIA VEGETAL / R. DE ARMAS, E. ORTEGA, ROSA RODÉS.

1988 Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 325 p.

ARMAS, GEORGINA.

1985 Resistencia genética y su utilización en algunas enfermedades de tomate y pimiento. Boletín de Reseñas. Hortalizas, Granos y Fibras (Ciudad de La Habana) 5: 7 - 38, junio.

AVILÉS, R.

1976 Comparación de variedades de pepino en cuanto a rendimiento y resistencia de las enfermedades / R. Avilés.— Santiago de Cuba: U.O.,— 58 p.

BHARGAVA, B.

1977 Effect of watermwlon mosaic virus on the yield of Cucurbita pepo. Gorakhpur: University of Gorakhpur.

- BIDWEI, R. G. S.
1979 Plant Physiology / R. G. S. Bidwei.— 2. de.— New York: Mac Millan Pu Co., Inc.— p. 95 - 101.
- BISSE, J.
1983 Introducción al Reino Cormobionta / J. Bisse, A. Alvarez, Lutgarda González.— La Habana: Facultad de Biología.— 350 p.
- BONNER, J.
1976 Plant Biochemistry / J. Bonner, J. E. Varner.— 3. de.— New York: Academic Press.— 352 p.
- CARRANZA, LINETH; G. DE LEÓN; R. GORDÓN ET AL.
1987 Resultados del programa de investigación en melón (*Cucumis melo*), pepino (*Cucumis sativus*), sandía (*Citrullus vulgaris*), zapallo (*Cucurbita moschata*) durante el período 1986 - 1987. En: Compendio de los Resultados de Investigación presentados en la Jornada Científica XII Aniversario Reg. Central.— p. 17.
- CERES.
1995 Revista de Agricultura Orgánica. Vol. 27 # 151. P. 15.
- COHEN, Y., S. COHEN Y HELENA EYAL.
1985 Inheritance of resistance to Downy Wildew in *Cucumis melo* PI 124111. *Cucurbit Genetics Cooperative* (California) 8: 36 - 39, june.
- CORNIDE, MARÍA T.
1988 Aplicación de la inducción de mutaciones al mejoramiento genético. Reseña Técnica de Agricultura.— La Habana: CIDA: INRA.— p. 3 - 5.
- CUBA
Instructivo técnico de los cultivos melón, pepino y calabaza.— MINAG. /s.l./, /s.a./.— 37 p.
- CUBA
1992 Instructivo técnico de la calabaza.— MINAG. /s.l./,— 15 h.
- DELVIN, R. M.
1975 Fisiología Vegetal / R. M. Delvin.— Barcelona: Ediciones Omega.— p. 175 - 223.
- ESQUINAS-ALCAZAR, J. T. Y J. GULICK.
1983 Genetics Resourses of Cucurbitaceae.— Roma: IBPGR Secretariat.— 88 p.
- ESTEVALOS, B.
1993 La biodiversidad el oro. Documento Informativo FAO. Roma, Italia.
- FAO.
2000 Anuario de Producción de la FAO. Vol. 54.— 260 p.
- FAO
1993 La diversidad de la naturaleza. Un patrimonio valioso de Información. Roma, Italia, p. 1 - 4.
- FERRARIS, T.
1930 Tratado de patología y terapéutica vegetal. Parásitos vegetales de las plantas cultivadas o útiles. / T. Ferraris.— Barcelona: Salvat.— p. 90 - 117.
- GIACONI, V.
1993 Cultivos de hortalizas/ V. Giaconi y M. Escaff.—8 a ed : Editorial Universitaria : Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago de Chile.—334 p.
- GUENKOV, G.
1974 Fundamentos de la horticultura cubana / G. Guenkov.— Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.— 308 p.
- HERNÁNDEZ, J. C.
1994 Principales aspectos técnicos en el cultivo del melón de agua. Conferencia. IIHLD, noviembre, 3 h. (sin publicar).
- IZQUIERDO, H Y P. PÉREZ.
1993 Influencia de la poda en el cultivo de la calabaza. Ponencia del VIII Forum de Ciencia y Técnica del IIHLD. 17 h.
- IZQUIERDO, H.; Y. QUINONES; ROSALINA DISOTUAR; ALEYDA MARRERO Y DOLORES PEDROSO.
2002 Micropropagación del pepino (*Cucumis sativus* L.) var. 'Ashley'. En: CD-AGROTROP-2002. ISBN-959-16-0149-2.
- MC KINNEY, H. J.
1923 Metodología para evaluar mildiu en pepino, calabaza y melón. *Rossarch* 7: 1 - 10.
- MENGES, R. M. Y S. TAMEZ.
1981 Response of cucumber (*Cucumis sativus*) to annual weeds and herbicides. *Weed Sci* 29(2): 200 - 207.
- MÉNDEZ, M., N. ALAJNERDIEVA Y A. Y. GONZÁLEZ.
1989 Determinación de daños internos en semillas de pepino (*C. sativus* L.) y su efecto sobre la germinación mediante el método radiográfico. 3 h.
- MESSIAEN, G. M.
1967 Enfermedades de las hortalizas / C. M. Messiaen, R. Lafon.— Barcelona: Oikos-tau.— p. 59 - 63.

- PÉREZ, P., R. SANTOS, E. AVILA ET AL.
 1994 La calabaza (*Cucurbita moschata*) var. 'Santa Mónica' y su manejo de cultivo. Ponencia del IX Forum de Ciencia y Técnica del IIHLD. 8 h.
- POEHLMAN, J.
 1973 Mejoramiento genético de las cosechas / J. Poehlman.— La Habana: De. Revolucionaria: Instituto Cubano del Libro.— 433 p.
- PROVIDENTI, R.
 Reactions of accessions of *Citrullus colocynthis* from Nigeria to zucchini yellow mosaic virus, and other cucurbit viruses. *Cucurbit Genetics Cooperative (California)* 9: 82 - 83, june 1986
- ROCA, W.
 1991 Cultivo de Tejidos en la Agricultura. Fundamentos y Aplicaciones / W. Roca, L. Mroginski.— Cali, Colombia: Unidad de Investigación en Biotecnología y Unidad de Publicación: CIAT, — 969 p.
- RODRÍGUEZ, C.
 1981 Genética y mejoramiento de las plantas / C. Rodríguez, J. Pérez y A. Fuchs.— La Habana: Editorial Pueblo y Educación.— 442 p.
- ROIG, L. A., M. V. ROCHE, M. C. ORT ET AL.
 1986 Insulating culture of protoplast from *Cucumis melo* and *Cucurbita martinuzzi* and a method for their fusion with *Cucumis melo* protoplast. *Cucurbit Genetics Cooperative (California)* 9: 67, june.
- RUIZ, L. Y M. PORTUONDO.
 1982 Influencia de la materia orgánica en los rendimientos de la calabaza. En: Jornada Científica del CEMSA 'Fructuoso Rodríguez'.— Santo Domingo, 25 de septiembre.
- SANDOVAL, ILEANA.
 1984 Algunas enfermedades de las cucurbitáceas. Laboratorio de Micología. Conferencia. Curso de Postgrado. INISAV, mayo .— 7 h.
- SARITA, V.
 1991 Cultivo de hortalizas en trópicos y subtropicos / V. Sarita.— Santo Domingo, República Dominicana: Editora Corripio: C. por A.— 622 p.
- STEFANOVA, MARIUSHA. Y N. MONTERO.
 1987 Susceptibilidad de especies cultivables y silvestres a *Pseudomonas solanacearum* y su relación con la sobrevivencia en el suelo Ferralítico Rojo. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Protección de Plantas* 10 (3): 114 - 125.
- STIEKEMA, W. J., B. VISSER Y D. E. A. FLORACK.
 1993 Is durable resistance against viruses and bacteria attainable via biotechnology ?. *Durability of Disease Resistance* 18: 71 - 81.
- TORRES, W.
 1984 Análisis del crecimiento de las plantas / W. Torres.— Ciudad de La Habana: INCA.— p. 17 - 29.
- URIAS, C.
 1992 ¿ Qué son las virosis ?. *Hortalizas, Frutas y Flores* 9: 12 - 16, septiembre.
- VENTURA, J. DE LA C., S. RODRÍGUEZ, J. LÓPEZ ET AL.
 1995 Micropropagación in vitro de la calabaza (*Cucurbita moschata* Poiré). *Avances en Biotecnología Moderna (Ciudad de La Habana)* 3 : II.16.
- WALKER, J. CH.
 1969 Enfermedades de las hortalizas / J. C. Walker.— La Habana: Instituto del Libro.— 624 p.
- WILLIAMS, W.
 1965 Principios de genética y mejora de plantas / W. Williams.— Zaragoza: Acribia.— 527 p.
- ZADOKS, J. C.
 Comments on the history of thinking about resistance of plants against insect, nematodes, fungi and other harmful agents. *Durability of Disease Resistance* 18: 11 - 22, 1993.

Humberto Izquierdo Oviedo