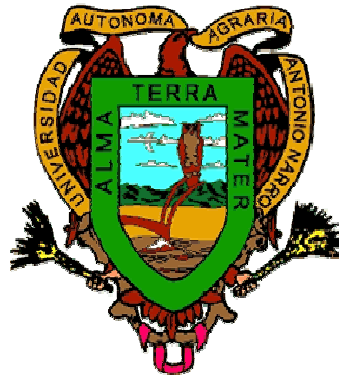


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MELÓN (*Cucumis melo* L.)
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO**

**Por
YONY ARGUETA GARCÍA**

T E S I S
**Presentada como requisito parcial
para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México

Febrero del 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MELÓN (*Cucumis melo* L.)
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO
P O R
YONY ARGUETA GARCÍA**

TESIS

**QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

**ASESOR
PRINCIPAL:**

DR. PEDRO CANO RÍOS

ASESOR:

MC. RODOLFO FAZ CONTRERAS

ASESOR:

DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES

ASESOR:

ING. JUAN DE DIOS RUÍZ DE LA ROSA

MC. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Febrero del 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**TESIS DEL C. YONY ARGUETA GARCÍA QUE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

PRESIDENTE:

DR. PEDRO CANO RIOS

VOCAL:

ING. JUAN DE DIOS RUÍZ DE LA ROSA

VOCAL:

MC. VICTOR MARTÍNEZ CUETO

**VOCAL
SUPLENTE:**

MC. JAVIER ARAIZA CHÁVEZ

MC. VICTOR MARTÍNEZ CUETO
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Febrero del 2008

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS por darme vida, salud y por las bendiciones recibidas., por acompañarme y guardarme por el sendero del bien y del trabajo; y permitirme llegar a esta etapa de mi vida para ser lo que ahora soy.

A mi “Alma Terra Mater”, por abrirme sus puertas y las facilidades brindadas a lo largo de mi carrera, y por permitir realizarme como persona en mi formación profesional; por ello te llevaré muy presente y pondré en alto tu nombre (*100% Buitre*).

Un agradecimiento muy especial al Dr. Pedro Cano Ríos por el apoyo y paciencia brindada durante la realización del presente trabajo, por su amistad y consejos, para ser una mejor persona.

A mis asesores quienes me apoyaron y colaboraron para la realización del presente trabajo.

A la Dra. Norma Rodríguez por el apoyo brindado en la revisión de este trabajo y por sus consejos y amistad.

A las autoridades del Campo Experimental La Laguna del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), por el apoyo brindado durante la realización de este proyecto.

A la Sra. Sanjuana Domínguez y al Dr. Reginaldo por brindarme su apoyo incondicional.

A mis “compas” Ismael Hernández, Víctor Nájera, Bernardo Pérez, Cesir Albert, Rigoberto Hernández, Daladier Morales, Ruth Dardón, Teresa Pérez, Nery Escalante, Alfredo (pescado), que en ellos encontré una familia en la escuela.

A Delmar Argueta, Samuel Roblero, Anais Domínguez, y a mis demás compañeros que no se mencionan, a todos ustedes un agradecimiento especial.

Sinceramente: Yony Argueta.

DEDICATORIAS.

Con gran respeto y admiración, a mis Padres:

Sr. Jesús Argueta Guzmán

Sra. Cilia García Verdugo

A ustedes por darme la vida y quienes desde niño me inculcaron los valores de la vida y educación con el ejemplo. Que con su amor, trabajo y dedicación son la base de mi superación apoyándome en todo momento. Gracias por sus consejos, por el amor y cariño silencioso que brindaron día a día, y por compartir este gran sueño que hoy se ve realizado.

A mis hermanos:

Edgardo Argueta García

Magali Argueta García

Dalina Argueta García

A quienes quiero, admiro y respeto, gracias por el apoyo, motivación, por sus consejos que me brindaron y por exhortarme a seguir adelante.

A ustedes quienes siempre me tendieron la mano y que sufrieron carencias por mí para yo poder llegar a esta etapa de mi vida.

Sinceramente: Yony Argueta.

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
INDICE	iii
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
I	
INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivo 3
1.2	Hipótesis 3
1.3	Meta 3
II	
REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	Importancia del melón 4
2.1.1	Importancia de la agricultura orgánica 4
2.1.2	Agricultura orgánica en el mundo 4
2.1.3	Agricultura orgánica en México 6
2.1.4	La fertilización orgánica 7
2.2	Generalidades del melón 8
2.2.1	Origen 8
2.2.2	Distribución geográfica 9
2.3	Clasificación taxonómica 10
2.4	Características botánicas 11
2.4.1	Ciclo vegetativo 11
2.4.2	Raíz 12
2.4.3	Tallo 13
2.4.4	Hoja 13
2.4.5	Zarcillos 13
2.4.6	Flor 14
2.4.7	Semilla 14
2.4.8	Fruto 15
2.4.8.1	Composición del fruto 15
2.5	Variedades 16
2.6	Requerimientos climáticos en invernadero 16
2.6.1	Temperatura 17
2.6.2	Humedad relativa 17
2.6.3	Luminosidad 18
2.6.4	Anhídrido carbónico (CO ₂) 19
2.7	Labores culturales 19
2.7.1	Polinización 19
2.7.2	Poda 20
2.7.3	Conducción del cultivo 21
2.7.4	Fertirrigación 21
2.7.5	Cosecha 23
2.8	Plagas y enfermedades 23
2.8.1	Plagas 23

2.8.2	Enfermedades	27
2.8.2.1	Enfermedades foliares	27
2.8.2.2	Enfermedades de la raíz	29
2.9	Antecedentes de producción de melón en invernadero	30
III	MATERIALES Y METODOS	32
3.1	Ubicación geográfica de la comarca lagunera	32
3.2	Características del clima	32
3.3	Localización del experimento	32
3.4	Condiciones del invernadero	33
3.5	Material genético	33
3.6	Diseño experimental	33
3.7	Sustratos	34
3.8	Preparación de macetas y siembra	34
3.9	Riego y fertilización	34
3.10	Manejo del cultivo	35
3.10.1	Tutorado	35
3.10.2	Poda y deshoje	36
3.10.3	Colocación de redes	36
3.10.4	Polinización	36
3.10.5	Control de plagas y enfermedades	37
3.11	Cosecha	37
3.12	Variables evaluadas	37
3.12.1	Fenología	37
3.12.2	Calidad de fruto	38
3.12.3	Peso del fruto	38
3.12.4	Diámetro ecuatorial	38
3.12.5	Diámetro polar	38
3.12.6	Color exterior	38
3.12.7	Color interior	39
3.12.8	Grosor de pulpa	39
3.12.9	Sólidos solubles	39
3.12.10	Análisis de resultados	39
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	40
V	CONCLUSIONES	48
VI	LITERATURA CITADA	49
VII	APENDICE	54

INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 2.1	Describe detalladamente por estados la distribución de la agricultura orgánica en México.	6
Cuadro 2.2	Clasificación taxonómica del melón.	10
Cuadro 2.3	Unidades de calor por etapa fenológica del cultivo del melón.	12
Cuadro 2.4	Composición nutritiva de 100 gramos de pulpa de melón.	15
Cuadro 2.5	Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo.	17
Cuadro 2.6	Consumos medios (l/m ² .día) del cultivo de melón en invernadero. Estación Experimental “Las Palmerillas”. Caja Rural de Almería, 2003).	22
Cuadro 2.7	Control químico de la Mosquita Blanca de la Hoja Plateada.	25
Cuadro 2.8	Control químico del Pulgón del melón.	27
Cuadro 3.1	Diseño experimental utilizado en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo primavera – Verano 2007; CELALA, INIFAP.	34
Cuadro 3.2	Fertilización orgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo primavera – Verano 2007; CELALA, INIFAP.	35
Cuadro 3.3	Fertilización inorgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo primavera – Verano 2007; CELALA, INIFAP.	35
Cuadro 3.4	Control orgánico de la mosquita blanca.	37
Cuadro 3.5	Control orgánico de la cenicilla.	37
Cuadro 4.1	Variable rendimiento de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	40
Cuadro 4.2	Variable peso de fruto de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP.	41
Cuadro 4.3	Variable diámetro polar de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	42
Cuadro 4.4	Variable diámetro ecuatorial de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	43
Cuadro 4.5	Variable grosor de pulpa de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	44
Cuadro 4.6	Variable grados Brix de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	45
Cuadro 4.7	Ecuación de regresión para altura de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	45
Cuadro 4.8	Inicio de floración (flor macho y hermafrodita), e inicio de fructificación de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	46
Cuadro 4.9	Ecuación de regresión para el número de hojas de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.	47
Cuadro 1A	Análisis de varianza para la variable de rendimiento de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo de Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.	55

Cuadro 2A	Análisis de varianza para la variable peso de fruto de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA; INIFAP.	55
Cuadro 3A	Análisis de varianza para la variable diámetro polar de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.	55
Cuadro 4A	Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.	56
Cuadro 5A	Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.	56
Cuadro 6A	Análisis de varianza para la variable grados brix de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 2.1	Describe a los principales países productores por superficie orgánica en el mundo, 2004.	5
Figura 1A	Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura de las variedades Abu y Electra con fertilización orgánica; CELALA, INIFAP, 2007.	57
Figura 2A	Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura de las variedades Abu y Electra con fertilización inorgánica, INIFAP, 2007.	57
Figura 3A	Gráfica polinomial cuadrática de la variable numero de hojas de las variedades Abu y Electra con fertilización orgánica; CELALA, INIFAP, 2007.	58
Figura 4A	Gráfica polinomial cuadrática de la variable numero de hojas de las variedades Abu y Electra con fertilización inorgánica; CELALA, INIFAP, 2007.	58
Figura 5A	Gráfica da barras de la variable floración de las variedades Abu y Electra; CELALA, INIFAP, 2007.	59

RESUMEN.

La Comarca Lagunera es una región ecológica, donde las condiciones de clima, suelo y disponibilidad de agua, permiten la explotación de una amplia gama de cultivos, donde destacan las hortalizas y entre ellas el melón es el de mayor importancia, no solo por la superficie dedicada a su explotación sino también por los ingresos que genera para la población rural (Cano et al., 2001).

El constante deterioro ecológico causado por la excesiva fertilización inorgánica, ha provocado la necesidad de utilizar técnicas encaminadas a una agricultura orgánica, en la cual para fertilizar los cultivos se utilizan residuos orgánicos.

La producción de hortalizas en invernadero ha tomado una gran importancia por la facilidad del manejo de las condiciones ambientales. Ya que la producción bajo condiciones de invernadero en fertirriego se tiene control sobre la fertilización. La gran ventaja de aplicar los nutrientes por medio del fertirriego es que se suministra lo necesario a la planta para que ésta se desarrolle sin ninguna complicación. Además, no se está abusando de los fertilizantes como se hace a cielo abierto.

El presente estudio se llevo a cabo en las instalaciones del CELALA, INIFAP, Matamoros Coahuila, durante el ciclo primavera – verano 2007. La siembra se efectuó el día 06 de Junio del 2007 en macetas de 20Kg, usando como sustrato composta simple, las macetas colocadas en doble hilera con arreglo topográfico tresbolillo. Las variedades utilizadas fueron Abu y Electra.

Los tratamientos evaluados fueron: 1) composta simple con fertilización orgánica y 2) composta simple con fertilización inorgánica; ambos tratamientos para las dos variedades.

En rendimiento solo se obtuvo diferencia altamente significativa en tratamientos; se obtuvieron rendimientos de 39.92 ton/ha y 7.04° Brix.

Para la variable de calidad no se encontraron diferencias significativas en peso, diámetro ecuatorial y grosor de pulpa. En cambio si se presentaron diferencias altamente significativas para diámetro polar y sólidos solubles.

En altura de planta la variedad que más sobresalió fue Abu con fertilización orgánica, con una altura final de 4.45m.

I. INTRODUCCIÓN

El melón es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestro país. Dependiendo del precio, el valor de la producción varía desde \$25,000 hasta \$75,000 pesos por hectárea y genera alrededor de 120 jornales por hectárea (Cano, 2002).

Uno de los componentes principales en cualquier sistema de producción hortícola es el genotipo bajo explotación, el cual debe poseer alta capacidad de rendimiento, resistencia tanto a plagas como enfermedades y en conjunto, reunir excelentes características hortícola que permitan alcanzar la mayor productividad del cultivo.

La ventaja de producir melón bajo condiciones de invernadero es muy importante ya que se puede sacar la producción en épocas en donde la demanda del producto sea alta. Esta ventaja de sacar temprano la producción es con la finalidad de ganarles mercado a los competidores.

La finalidad de evaluar genotipos bajo condiciones controladas es con el propósito de determinar cual es el mejor y así tener mayor certeza en recomendar.

Por otro lado, la producción de cualquier cultivo bajo invernadero tiene un impacto sobresaliente en lo ambiental ya que se está haciendo uso correcto tanto del recurso agua, como fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc. Además, un producto obtenido bajo condiciones controladas es más demandado por el mercado internacional, principalmente.

La producción de alimentos orgánicos certificados se ve limitada debido a que las normas señalan que debe transcurrir un periodo de tres a cinco años sin aplicación de agroquímicos, con el objetivo de transformar un sistema de producción convencional a uno orgánico (Márquez *et al.*, 2005).

La agricultura orgánica como un sistema de producción viable y productiva para las zonas Áridas, semiáridas y tropicales del país y del mundo es un proceso de desarrollo Sustentable que debe de utilizarse y extenderse lo más posible entre los productores a todos sus niveles, considerando los costos de producción tan altos en una agricultura tradicional y modernizada dado el uso tan elevado de insumos y maquinas para la obtención de buenos rendimientos para un cultivo determinado. Sin embargo es determinante tener en mente todos los componentes que están implícitos en este tipo de Agricultura como son: cambio del sistema de producción y uso de abonos orgánicos, normatividad, cultivos, etc. que están involucrados y forman parte directa en la obtención de productos orgánicos (Salazar, 2003).

1.1 Objetivo.

Conocer el comportamiento fonológico de dos variedades de melón; así como identificar la diferencia en cuanto a rendimiento y calidad bajo condiciones de invernadero de las variedades en estudio.

1.2 Hipótesis.

Existen diferencias en cuanto a producción y calidad entre las variedades de melón a evaluar.

1.3 Meta.

Encontrar un material genético precoz que represente una mejor alternativa por su capacidad de alto rendimiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia del melón.

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, además, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón (Infoagro, 2007).

2.1.1 Importancia de la Agricultura orgánica.

La agricultura orgánica es un sistema de producción de alimentos tanto frescos como procesados, derivados de plantas y animales, que evita el uso de productos de síntesis química, como fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas, reguladores de crecimiento en plantas y animales, así como edulcorantes y conservadores sintéticos en los productos transformados, que puedan causar contaminación de alimentos o del ecosistema (Ruiz, 1999).

Producir orgánicamente en invernadero conlleva a librar obstáculos a los que normalmente enfrentan los productores en la producción en campo, es decir, se garantiza un aumento considerable en la producción, evita la contaminación cruzada con predios contiguos y sobretodo, garantiza disposición de frutos durante todo el año, asegurando el suministro anual constante hacia los mercados y no estacionalmente, como actualmente ocurre (Gómez *et al.*, 1999).

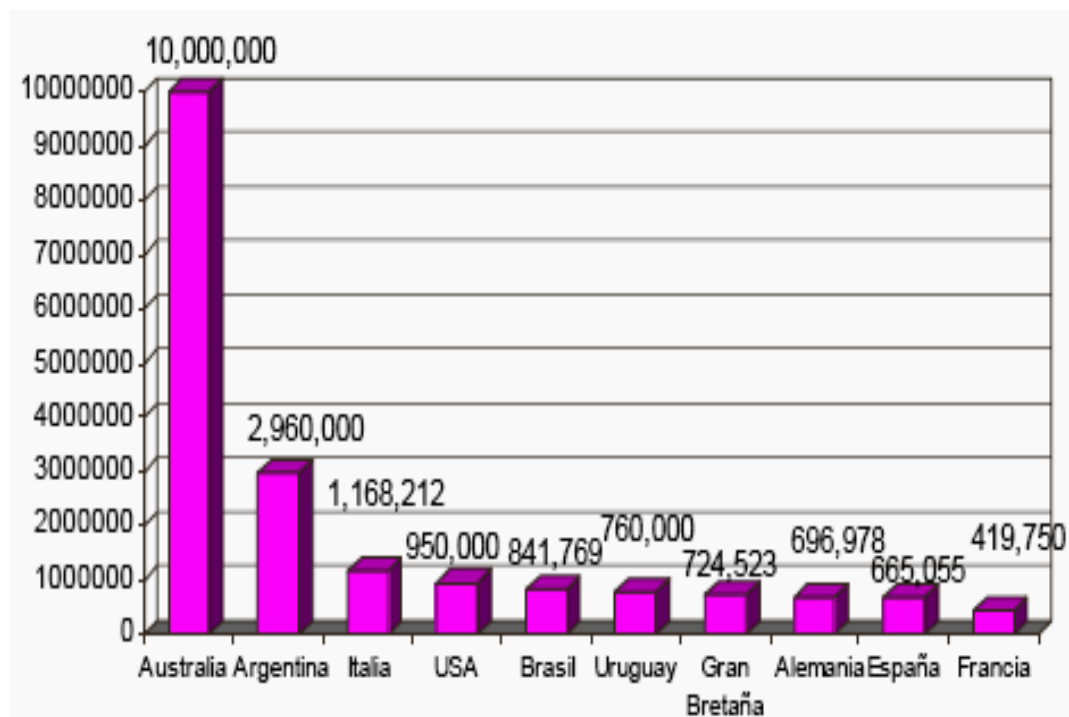
2.1.2 Agricultura orgánica en el mundo.

El dinámico y atractivo mercado de los alimentos orgánicos está estimulado fuertemente la reconversión de la agricultura convencional a la agricultura orgánica. A nivel mundial se registran más de 24 millones de hectáreas cultivadas

orgánicamente y más de 10.7 millones de áreas de recolección silvestres. El continente de Oceanía encabeza con 41.8% (10 millones de ha) del total de la superficie agrícola, seguido de América Latina con 24.2% (5.8 millones de ha), y de Europa con el 23.1% (5.5 millones de ha).

Entre los países con mayor superficie orgánica cultivada está en primer lugar Australia, con 10 millones de hectáreas, seguido por Argentina, con casi 3 millones, e Italia con 1.2 millones. A estos países les siguen en importancia los Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Gran Bretaña, Alemania, España y Francia; México ocupa el 18º lugar a nivel mundial, con casi 216, 000 hectáreas (Willer y Yussefi, 2004).

Figura 2.1 Principales países por superficie orgánica en el mundo, 2004.



Fuente: Willer y Yussefi, 2004.

2.1.3 Agricultura orgánica en México.

Al interior del país, este sector es el subsector agrícola más dinámico, pues ha aumentado su superficie de 23,000 ha en 1996 a 103,000 ha en el 2000, estimándose que alcanzó las 216 mil hectáreas para el año 2002. Esta agricultura es practicada por más de 53 mil productores y genera más de 280 millones de dólares en divisas. Los pequeños productores conforman el 98% del total de productores orgánicos, cultivan el 84% de la superficie y generan el 69% de las divisas orgánicas del país (Gómez *et al.*, 2003).

De las 668 zonas de producción orgánicas detectadas para el 2004, el 45.26% corresponden a café orgánico, 29.56% a frutas, 12.77% a aguacate, 6.57% a hortalizas y 5.66% a granos (Gómez *et al.*, 2003).

Cuadro 2.1 Distribución de la Agricultura Orgánica en México.

Estado	Sup. 2000 (ha)	Sup 2004/05 TCMA (ha)	(%)
Chiapas	43,678.31	86,384.36	12
Oaxaca	28,038.25	52,707.85	11
Querétaro	744.00	30,008.00	85
Guerrero	3,667.00	16,834.00	29
Tabasco	383.00	16,834.86	29
Sinaloa	2,023.00	13,591.35	37
Michoacan	5,452.00	13,245.06	16
Jalisco	2,364.00	13,202.34	33
BCS	1,101.00	6,217.11	33
Veracruz	2,036.30	5,887.32	19
Sonora	2,256.50	5,867.21	17
Nayarit	245.00	5,487.74	68
Otros	10,814.02	26,192.06	
Total	102, 802.38	292,459.26	19

Fuente: CIESTAAM 2005.

2.1.4 La fertilización orgánica.

Los fertilizantes orgánicos también conocidos como abonos orgánicos son aquellos materiales derivados de la descomposición biológica de residuos de cultivos, deyecciones y estiércoles animales de árboles y arbustos, pastos, basura y desechos naturales; su aplicación en forma y dosis adecuadas mejoran las propiedades y características físicas, químicas y biológicas del suelo, es decir, es la forma natural de fertilizar el suelo (FIRA, 2003).

Reish (1999) menciona que los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en término de su asimilación por la planta, ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego ser liberados en el agua que rodea las raíces de las plantas, posteriormente, ocurre el intercambio iónico entre las raíces de la planta y la solución nutritiva, es decir, que fisiológicamente las plantas no difieren en el intercambio iónico entre la solución suelo o solución nutritiva, por lo tanto, si las plantas están creciendo hidropónicamente y están libres de pesticidas, se puede argumentar que realmente están creciendo orgánicamente.

Sin embargo, actualmente la fertilización a nivel de invernadero y en general en todos los sistemas de fertirrigación, se busca usar los fertilizantes de mayor solubilidad, siendo el caso de los nitratos, los cuales en concentraciones altas pueden fomentar la aparición de cáncer (Van Maanen *et al.*, 1998).

Una alternativa a lo anterior es un sustrato a base de compostas y medios inertes como lo mencionan Márquez y Cano (2004), sin embargo, dependiendo del contenido de los elementos en la composta, ésta, por si sola puede cubrir la demanda o bien, es necesario adicionar macroelementos o en su defecto, solo quelatos para garantizar la calidad de la cosecha.

2.2 Generalidades del melón.

Es una planta anual de la familia de las cucurbitáceas, que en ciertas circunstancias puede comportarse como vivaz. Tiene tallos flexibles y rastreros con zarcillos, que se extienden sobre el suelo hasta alcanzar tres metros.

Las hojas son redondeadas y peludas, como toda la planta. Las flores femeninas son amarillas y aisladas, mientras las masculinas van agrupadas de tres en tres; las femeninas tienen en la base del cáliz una diminuta imagen de lo que será después el fruto. Los frutos son de tipo pepónides; la corteza del melón puede ser liza o rugosa con trazos agrietados marcando o no las rebanadas; la carne puede ser color blanco con variantes a naranja, amarilla, verde o rojiza, (Ferran, 1975).

Al alcanzar su madurez, estos frutos indehiscentes presentan formas muy variables, desde redondo a elipsoidal, y pesos que fluctúan, desde menos de 1 Kg. a más de 2 Kg.; externamente los frutos pueden ser lisos corrugados o suturados.

El crecimiento de la planta es mayor cuando las temperaturas se mantienen entre los 10° y 32 °C, como límite inferior y superior. Prospera en climas calidos soleados, no tolera fríos ni heladas, su temperatura optima mensual esta entre los 24° y 28 °C en periodos prolongados de altas temperaturas los afectan drásticamente en las etapas de floración, polinización y cuajado de fruto (Messiaen, 1979; Cáceres, 1984b).

2.2.1 Origen.

De acuerdo a Marco (1969) el melón es de origen desconocido. Se especula que podría ser de la India, Sudan o de los desiertos Iraníes.

El lugar de origen de esta especie de gran polimorfismo no ha sido y se estima que tampoco será resuelto con claridad. Se sabe que hay más de 40 especies de *Cucumis* nativas en los trópicos y sub-trópicos de África y *Cucumis melo* no sería una excepción. Se considera centros de origen secundarios de gran desarrollo a India, Persia, Rusia Meridional y China. Los principales productores mundiales son China, Irán y España, entre los numerosos países que cultivan la especie (Infoagro, 2003 citado por Luna ,2004).

Por otro lado, Salunkhe y Kadam (2004), citan que el melón es nativo del África tropical, mas específicamente de la región oriental sur del Desierto del Sahara.

2.2.2 Distribución geográfica.

Una vez domesticado el melón, fue explotado en numerosos cultivares, particularmente en la India, la cual puede considerarse como un centro secundario. Estos cultivares de *Cucumis melo* L. se dispersaron rápidamente a través de Europa y ya en fechas cercanas se introdujeron en América.

La mejor prueba encontrada por De Candolle (1967), de la existencia del melón entre los romanos es la representación exacta del fruto en el mosaico de frutas del Vaticano. Las especies fueron introducidas probablemente al mundo Greco-Romano en tiempos del Imperio, a principios de la era cristiana, (De Candolle, 1967; citado por Cano ,2002).

Estudios realizados afirman que en el siglo XV se cultivaba en Islandia en 1494, en América central en 1516 y en Estados Unidos en 1609. En el siglo XVII se desarrollaron las primeras formas carnosas que hoy conocemos (Tamaro, 1981).

2.3 Clasificación taxonómica.

Según Füller y Ritchie (1967) el melón *Cucumis melo* L., está comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	Vegetal
Phyllum	Tracheophyta
Clase	Angiosperma
Orden	Campanulales
Familia	Cucurbitácea
Género	Cucumis
Especie	melo

Por otro lado Whitaker y Davis (1962) citan que el melón (*Cucumis melo* L.) está comprendido dentro de la familia de las cucurbitáceas con la siguiente clasificación taxonómica descritas en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Clasificación taxonómica del melón

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Teropsida
Clase	Angiosperma
Subclase	Dicotiledónea
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Subfamilia	Cucurbitae
Género	<i>Cucumis</i>
Especie	Melo I
Nombre científico	<i>Cucumis melo</i> L.
Nombre común	Melón
Variedades	Reticulatus, Cantalupensis, Inodorus, Flexousus, Canoman, Chito y Dudaim.

2.4 Características botánicas.

El melón (*Cucumis melo* L.) pertenece a la familia de las cucurbitáceas la cual abarca un cierto número de especies cultivadas, como son los pepinos, calabazas y sandías. El melón y el pepino pertenecen al mismo género (*Cucumis*), pero no se ha conseguido la hibridación de los mismos, es decir, son especies verdaderas (Habbletwaite, 1978).

Las flores masculinas aparecen primero como un racimo en las ramas principales y secundarias, pero las flores hermafroditas aparecen aisladas en las ramas secundarias. La forma del ovario varía de ovoide a largo. Después de la polinización, la pared del ovario se extiende rápidamente y desarrolla en el pericarpio con un exocarpio, mesocarpio y endocarpio. La porción comestible es principalmente el mesocarpio. El número de frutos que se desarrolla en la mata oscila de uno a varios (Salunkhe y Kadam, 2004).

2.4.1 Ciclo vegetativo.

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero ó trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El ciclo fenológico desde de la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1974).

Cano y González (2002) encontraron que se necesitan 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10° C y superior de 32° C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo.

Cuadro 2.3 Unidades de calor por etapa fenológica del cultivo del melón.

<i>Etapa fenológica</i>	<i>Unidades calor</i>
Siembra	0
Emergencia	48
1 ^a Hoja	120
3 ^a Hoja	221
5 ^a Hoja	291
Inicio Guía	300
Inicio Flor Macho	382
Inicio Flor Hermafrodita	484
Inicio de Fructificación	534
Tamaño de Nuez	661
¼ Tamaño de Fruto	801
½ Tamaño de Fruto	962
¾ Tamaño de Fruto	1142
Inicio de Cosecha	1178
Final de Cosecha	1421

* Fuente: Cano y Espinoza (2003).

2.4.2 Raíz.

Según Marco (1969), el melón presenta raíces abundantes y rastreras; algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía mucho más, pero especialmente es entre los 30 y 40 cm. del suelo en donde la planta desarrolla raíces abundantes y de crecimiento rápido. Por otro lado Cortosheva Citado por Guenkov (1974), Menciona que las raíces secundarias son mas largas que la principal, llegando a medir hasta 3.5 m y ramificándose abundantemente, su región de exploración y absorción se encuentra entre los 40 y 45 cm. de profundidad.

De acuerdo a Castaños (1993), el desarrollo radical se encuentra entre 85 – 115 cm. de profundidad.

2.4.3 Tallo.

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos. El tallo es trepador y esta cubierto de vellos blancos y empieza a ramificarse después que se ha formado la quinta o sexta hoja, (Hecht, 1997).

Estudios realizados por Filov, citado por Guenkov, (1974), mencionan que el tallo empieza a ramificarse después de que se ha formado la 5^a o 6^a hoja.

2.4.4 Hoja.

Las hojas exhiben tamaños y formas muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagonales o previstas de 3 a 7 lóbulos. Tanto los tallos como las hojas pueden ser más o menos vellosas. El tamaño de las hojas varía de acuerdo a la variedad con un diámetro de 8 a 15 cm., son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, rediformes o codiformes, anchas, y con un largo pecíolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (Cásseres, 1966a; Marco, 1969; Guenkov, 1974; Zapata *et al.*, 1989).

2.4.5 Zarcillos.

Según Parsons (1983) los zarcillos pueden ser sencillos o complejos; es decir, formados de dos o tres zarcillos y se encuentran en el lado opuesto a las hojas. Estos zarcillos se enredan alrededor de los objetos y ayudan a las guías a sujetarse a la superficie del suelo.

2.4.6 Flor.

La planta de melón presenta tres tipos de flores: estaminadas (masculinas), pistiladas (femeninas) y hermafroditas (presencia de ambos sexos en la misma flor). De acuerdo a la presencia de estas flores en la planta, estas se clasifican en:

- **Monoicas.** Son aquellas plantas portadoras de flores estaminadas (machos) y pistiladas (hembras). Como es el caso de las antiguas variedades francesas “Cantalupo Obus”, “Cantalupo de Argel” y “Sucrin de Tours”.
- **Andromonoicas.** Estas plantas se caracterizan presentar flores estaminadas (masculinas) y hermafroditas (machos y hembras). A este grupo plantas pertenece la mayoría de los híbridos de melón Cantaloupe actuales, (Cano, 1994; Schultheis, 1998).

Esparza (1988) menciona que las flores masculinas suelen aparecer primero sobre los entrenudos de las guías principales, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen mas tarde en las guías secundarias y terciarias.

2.4.7 Semilla.

Tiscornia (1989b) menciona que el melón presenta semillas muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas, y no marginadas. Son ricas en aceite, con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados.

Guenkov (1974) y Zapata *et al.* (1989) citan que en el interior del melón se encuentran las semillas en un esperidio formado por gajos no separados en los que se alinean las semillas o pepitas. Su número, tamaño y peso son diferentes según la variedad. Su longitud oscila entre los 5 y 15 mm. El poder germinativo de las semillas puede mantenerse bastante tiempo en buenas condiciones de frío y sequedad. Es aconsejable la plantación con semillas de 1 a 2 años, aun que bien conservadas pueden germinar hasta los 5 o más años.

2.4.8 Fruto.

Científicamente se dice que el melón es una baya, provista de abundante semilla, su forma puede ser redonda, agrandada y ovalada, aplanada por los polos y con dimensiones muy variables (Salvat, 1979; Leño, 1978). Citados por Cano *et al.* (2002).

Según Tiscornia (1989b) los frutos pueden ser redondos u oblongos, de cáscara lisa, rugosa o reticulada, por lo general de color amarillo, anaranjado o verde. La pulpa o punto en su madurez es blanda, perfumada o casi inodora, dulce y acuosa. Por lo que respecta al color de ésta puede tener varios colores: blanco, verde y con más frecuencia amarillo-naranja. La corteza o cáscara puede ser lisa, reticulada, surcada o rugosa.

2.4.8.1 Composición del fruto.

Cuadro 2.4 Composición nutritiva de 100 gramos de pulpa de melón.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	90.60	%
Proteínas	0.80	gr.
Carbohidratos	7.70	gr.
Calcio	14.00	Mg
Fósforo	16.00	Mg
Hierro	0.40	Mg
Sodio	12.00	Mg
Potasio	251.00	Mg
Ácido ascórbico	33.00	Mg
Tiamina (B1)	0.04	Mg
Riboflavina (B2)	0.03	Mg
Vitamina A	3400	U.I. *

* Una Unidad Internacional (U.I.) de vitamina A es equivalente a 0.3 microgramos de vitamina A en alcohol.

El contenido nutricional del melón (proteínas, minerales y carbohidratos) es superior al de la sandía (Valadez, 1989).

2.5 Variedades.

De acuerdo a la descripción de Messiaen (1979), los melones de frutos azucarados y perfumados son clasificados en tres categorías:

Los melones de invierno (en inglés: Honey de Winter melons). Cultivados sobre todo en España, su color exterior es el verde oscuro o amarillo, y a menudo tienen la superficie rugosa, su pulpa es muy azucarada pero poco perfumada tienen un color blanco rosado o verdoso (Barraza, 1989).

Los melones labrados (en inglés: muskmelons netted melons). Son en forma oval o redonda, presentan en su superficie un enredado acorchado en relieve, su pulpa, casi siempre anaranjada, al mismo tiempo perfumada y azucarada. Se cultivan mucho en Estados Unidos (Esparza, 1988).

Los cantaloupes (o cantaloupe en Estados Unidos). Se distinguen por su carácter andromónico, producen frutos lisos con 10 ostensibles surcos y de pulpa anaranjada y perfumada el “cantaloupe charentais” es una variedad con la piel color verde claro, cambiando a amarillo pálido con la maduración. Los melones aromáticos o cantaloupes se pueden clasificar en varias categorías basándose en el tipo de fruto:

Tipo western o para el transporte: Melones cantaloupes (reticulados) que tienen red uniforme o no la tienen, con pulpa naranja – salmón y sin costillas.

Tipo eastern y jumbo: Melones cantaloupes que tienen una red menos uniforme o no la tienen, con pulpa naranja o salmón y con costillas bastantes marcadas. Este tipo de melones son tradicionalmente cultivados para mercados locales (Esparza, 1988 y Marr *et al.*, 1998).

2.6 Requerimientos climáticos en invernadero.

La planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos (Leaño, 1978).

2.6.1 Temperatura.

Según Marco (1969), en cuanto a la polinización la temperatura ideal en el momento en que se abren las flores masculinas debe ser alrededor de los 20 °C; la temperatura mínima para la dehiscencia de los sacos polínicos debe ser alrededor de los 18° C y la óptima de 20 – 21° C.

Valdez (1990) menciona que en la etapa de maduración de los frutos, debe existir una relación de temperatura durante el día y la noche, durante el día deben ser temperaturas altas (mayores a 20 °C) y días muy iluminados para favorecer la tasa fotosintética y por la noche, temperaturas frescas de 15.5 a 18 °C, para que pueda disminuir la respiración de las plantas.

Cuadro 2.5 Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo según Sade (1998).

Helada		1°C
Detención de la vegetación	Aire	13 - 15°C
	Suelo	8 – 10°C
Germinación	Mínima	15°C
	Óptima	22 – 28°C
	Máxima	39°C
Floración	Óptima	20 – 23°C
Desarrollo	Óptima	25 – 30°C
Maduración del fruto	Mínima	25°C

2.6.2 Humedad relativa.

Existe una relación inversa de la temperatura con la humedad por lo que a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto disminuye la HR; Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta (infoagro, 2007)

Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones, en el caso del melón, entre el 60-70% (infoagro, 2007)

La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje (infoagro, 2007).

El exceso puede reducirse mediante ventilado, aumento de la temperatura y evitando el exceso de humedad en el suelo. La falta puede corregirse con riegos, llenando canalillas o bassetas de agua, pulverizando agua en el ambiente, ventilado y sombreado (infoagro, 2007).

2.6.3 Luminosidad.

Los invernaderos deben conectar el máximo de radiación solar durante todo el día en invierno y durante el resto del año deben aprovechar la radiación de la mañana y de la tarde, para lograr un balance térmico favorable y activar la fotosíntesis al transmitir parte del espectro visible (infoagro, 2007).

A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la HR y el CO₂, para que la fotosíntesis sea máxima; por el contrario, si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores (FAO, 2007).

Los factores claves para mejorar la luminosidad natural de un invernadero son:

- Materiales de cubierta con buena transparencia.
- Orientación adecuada del invernadero.
- Materiales que reduzcan el mínimo las sombras interiores.
- Aumento del ángulo de incidencia de las radiaciones sobre las cubiertas.
- Acolchados del suelo con plástico blanco.

2.6.4 Anhídrido Carbónico (CO₂).

El anhídrido carbónico de la atmósfera es la materia prima imprescindible de la función clorofílica de las plantas. El enriquecimiento de la atmósfera del invernadero con CO₂, es muy interesante en muchos cultivos, tanto en hortalizas como en flores.

El CO₂ es el nutriente más importante de los cultivos, puesto que contiene aproximadamente un 44 % de carbono y una cantidad similar de oxígeno (FAO, 2007).

En un invernadero cerrado por la noche, antes de que se inicie la ventilación por la mañana, la concentración de CO₂ puede llegar a límites mínimos de 0,005-0,01%, que los vegetales no pueden tomarlo y la fotosíntesis es nula. En el caso que el invernadero esté cerrado durante todo el día, en épocas demasiado frías, esa concentración mínima sigue disminuyendo y los vegetales se encuentran en situación de extrema necesidad en CO₂ para poder realizar la fotosíntesis. Los niveles aconsejados de CO₂ dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, de la ventilación, de la temperatura y de la humedad. El óptimo de asimilación está entre los 18 y 23° C de temperatura, descendiendo por encima de los 23-24° C (infoagro, 2007).

El efecto que produce la fertilización con CO₂ sobre los cultivos hortícolas, es el de aumento de la precocidad de aproximadamente un 20% y aumento de los rendimientos en un 25-30%, mejora la calidad del cultivo así como la de su cosecha.

2.7 Labores culturales.

2.7.1 Polinización.

En invernadero el melón tiene muchas dificultades para cuajar las flores de forma natural, por lo que es absolutamente necesario la utilización de medios que

permitan forzar el cuajado de las flores. El medio universalmente utilizado y con excelentes resultados es el uso de colmenas de abejas, que se introducirán en el invernadero con la aparición de las flores masculinas (salen unos 10 días antes que las femeninas). En este periodo los insectos se adaptan al recinto. Parece suficiente una colmena para 5.00m² (Cano y Reyes, 2002).

La colmena de abejorros (*Bombus*) requiere para su utilización la eliminación del depósito de líquido azucarado del que chupan los abejorros, con el fin de "obligarlos" a visitar las flores femeninas que tienen el néctar. Si no se hace así, estos insectos, sólo visitan las flores masculinas para recolectar polen (eumedia, 2007).

También el número de visitas a la flor tiene efecto sobre el rendimiento y calidad del fruto, pues, entre más visitas, mayor será el número de semillas. Dado que la semilla produce las hormonas del crecimiento del fruto al menos se deben obtener 400 semillas para que el melón tenga aceptación comercial (Cano *et al.*, 2001).

En caso de no contar con una colmena, por las razones que sean, se puede recurrir al uso de fitorreguladores para provocar el cuaje de las flores, por ejemplo el procarpil, fengib y fulmet, con pulverizaciones dirigidas a la flor, cuando las plantas tienen unas 5-6- flores femeninas/planta, repitiendo el tratamiento 5-7 días después (eumedia, 2007).

2.7.2 Poda.

Esta operación se realiza con el fin de favorecer la precocidad y el cuajado de las flores, controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez y facilitar la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios (Tiscornia, 1989).

Parece adecuado, en cultivo entutorado, realizar una poda para conducir la planta a dos guías, despuntándola por encima de la segunda hoja cuando la planta tenga cuatro. De las axilas de estas dos hojas saldrán las dos guías principales. Posteriormente, de ambas guías, salen los tallos terciarios, que se limpian hasta 50-60 cm., y después se despuntan por encima de una o dos hojas sobre los frutos cuajados.

Este tipo de poda ahorra número de plantas, ordena su conducción, aclara el follaje y ningún otro sistema es más productivo (eumedia, 2007).

2.7.3 Conducción del cultivo.

El cultivo del melón bajo invernadero se puede realizar bien rastrero o bien entutorado, es decir, apoyado en suelo en cultivo horizontal o apoyado verticalmente en hilos o redes de cuadros. La elección de uno u otro sistema es un tema controvertido, que viene resolviéndose a favor del que requiere menos mano de obra, el cultivo rastrero (eumedia, 2007).

Si bien este cultivo es el más utilizado, ensayos que se han realizado comparando ambos sistemas, indican que:

La producción precoz y final son mayores en cultivo entutorado, aunque la recolección se inicia al mismo tiempo, o incluso antes, en cultivo rastrero; el peso medio de los frutos es mayor en cultivo entutorado y finalmente el destrío es mayor en cultivo rastrero.

El cultivo entutorado se practica poco y cuando se utiliza se hace en las plantaciones más tempranas de Cantalupos y Galias y siempre cuando se hace en cultivo fuera de suelo (eumedia, 2007).

2.7.4 Fertirrigación.

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.) (infoagro, 2007).

Cuadro 2.6 Consumos medios (l/m².día) del cultivo de melón en invernadero.
Fuente: (Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental “Las Palmerillas”. Caja Rural de Almería, 2003).

MESES	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
Quin-Cenas	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
A	0.2 6	0.4 4	0.8 5	1.3 1	2.5 5	3.5 3	4.3 9	4.6 6	4.6 1	4.5 4	4.8 8	5.0 9		
B		0.2 9	0.5 1	0.9 4	1.9 9	2.8 8	4.3 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
C			0.3 4	0.7 5	1.7 0	2.5 6	3.9 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
D				0.5 6	1.4 3	2.2 4	3.5 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
E					0.8 5	1.6 0	2.7 9	3.8 1	5.0 8	5.5 4	6.0 9	5.7 3	4.8 6	

A: siembra o trasplante 1^a quincena de enero. **B:** siembra o trasplante 2^a quincena de enero. **C:** siembra o trasplante 1^a quincena de febrero. **D:** siembra o trasplante 2^a quincena de febrero. **E:** siembra o trasplante 1^a quincena de marzo.

Una nutrición deficiente en nitrógeno produce una reducción del 25% en el crecimiento total de la planta, con especial incidencia en el sistema radicular, aunque los demás elementos se encuentren en concentraciones óptimas. Mientras que un exceso de nitrógeno se traduce en una reducción del 35% de las flores femeninas y casi del 50% de las flores hermafroditas (infoagro, 2007).

Una deficiencia en fósforo puede ocasionar la disminución del crecimiento de la parte aérea en un 40-45%, que se manifiesta tanto en la reducción del número de hojas como de la superficie foliar, y en un 30% para la raíz. Cuando concurren niveles deficientes de fósforo y excesivos de nitrógeno durante la floración y fecundación, se produce una reducción de hasta el 70% del potencial

de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados (infoagro, 2007).

Una deficiencia severa de potasio durante la etapa de floración puede producir una reducción de hasta el 35% del número de flores hermafroditas.

2.7.5 Cosecha.

Los melones Cantaloupe se cosechan por madurez y no por tamaño. La madurez comercial corresponde al estado firme-maduro, que se identifica cuando al cortar la fruta suavemente, ésta se desprende de la planta.

Los melones Cantaloupe maduran después de la cosecha, pero su contenido de azúcar no aumenta. El color externo se caracteriza por la presencia de tintes verdosos. El color de la piel típicamente gris a verde opaco cuando el fruto no tiene madurez comercial, verde oscuro uniforme en madurez comercial y amarillo claro en plena madurez de consumo.

Otro indicador de la madurez comercial es la presencia de una red bien formada y realzada en la superficie de la fruta (articulos.es, 2007).

2.8 Plagas y enfermedades.

2.8.1 Plagas.

- ❖ **Mosquita Blanca de la Hoja Plateada, (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring).**

Descripción morfológica. Son insectos chupadores, que se localizan en el envés de las hojas hospederas. La mosquita blanca posee metamorfosis incompleta, es decir, que su ciclo biológico presenta los estados de huevecillo, ninfa y adulto. El adulto mide de 0.9 a 1.2 mm de longitud, alas de color blanco y el cuerpo de color amarillento. El huevecillo tiene forma de huso, es de color amarillo pálido recién ovipositado y castaño oscuro antes de la eclosión, mide en promedio 0.2 mm. Las ninfas pasan por cuatro instares, el primero recibe el nombre de

«caminador» y el último de «pupa». El primero, segundo, tercero y cuarto instares ninfales miden 0.3, 0.5, 0.7 y 0.8 mm de largo, en promedio, respectivamente. Al final del tercero y el cuarto instares ninfales, poseen manchas oculares distintivas, por lo que se les denomina comúnmente ninfas de ojos rojos. El adulto emerge del 4° instar ninfal a través de una fisura en forma de “T” (Nava y Ramírez, 2007).

Biología, hábitos y dinámica poblacional. A una temperatura de incubación de 20° C tardaría 11.5 días, mientras que a una de 30° C, solo tardaría 5.4 días, (Nava y Ramírez, 2007).

La longevidad en los machos es de 8 semanas; mientras que para las hembras es de 11 semanas. Presentan de 11 a 12 generaciones por año (Nava, 1996).

Daños. Los daños son: 1). Succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción. 2). Excreción de mielecilla, lo cual reduce la calidad del producto. Transmisión de enfermedades virales. 4). Inyección de toxinas, las cuales inducen desordenes fisiológicos en las plantas (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. Se muestrearan 200 hojas terminales (cuarto nudo) por predio, tomando 50 hojas por cuadrante, y recomendar medidas de control cuando se encuentre un 65% o más de hojas infestadas con uno o más adultos. Este porcentaje de hojas infestadas, está basado en un umbral económico de 3 adultos por hoja (Tonhasca *et al.*, 1994).

Mientras que en la Comarca Lagunera (Nava y Cano, 2000), determinaron un umbral económico de 2.4 adultos por hoja, considerando el quinto nudo de la guía.

Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.

- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas (Infojardin, 2007).

Control biológico. Es mediante parasitoides nativos como *Encarsia pergandiella*, *Eretmocerus tejanus* y *E. luteola* (Aphelinidae), con niveles de parasitismo natural de 0 a 7.4% en la Comarca Lagunera. Además se cuenta con depredadores como: *Chrysoperla carnea*, *C. Rufilabris*, *Delphastus pusillus*, *D. mexicanus* e *Hippodamia convergens*. Así como también hay entomopatógenos efectivos como: *Beauveria bassiana* (Mycotrol WP, Naturalis-L y BEA-SIN), *Paecilomyces fumosorocceus* (PAE-SIN), *P. farinosus*, *Verticillium lecanii* (Mycotal), *Metarhizium anisopliae* y *Aschersonia aleyrodinis* (Hernández et al., 1997).

Control químico. Se recomienda la evaluación periódica de insecticidas, los más recientes y efectivos.

Cuadro 2.7 Control químico de la Mosquita Blanca de la Hoja Plateada.

<i>Especie plaga</i>	<i>Insecticida</i>	<i>Dosis por ha</i>	<i>Intervalo de seguridad en días</i>
Mosquita blanca de la hoja plateada	Acetamiprid ¹ 20 PS ¹	50 - 100 gr	-
	Beauveria bassiana LM 02	750 gr	Sin limite
	Imidacloprid SC 30	0.75 - 1.0 lt	*
	Endosulfán CE 35	1.0 - 3.0 lts	Sin limite

¹: Evaluados por Ramírez (1996) y Sifuentes (1991).

*: Aplicación al cuello de la planta, 15 días después de la siembra.

❖ **Pulgón del melón** (*Aphis gossypii* Glover.).

Descripción morfológica. Mide aproximadamente 2 mm de longitud, su color va de verde amarillento hasta negruzco o verde oscuro. Las características más importantes para diferenciarlo de otras especies son: tubérculos antenales poco desarrollados, cornículos oscuros. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o no alados (ápteros) (Peña y Bujanos, 1993).

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara (infojardin, 2007).

Biología y hábitos. En regiones frías hiberna como huevecillo y en lugares tropicales o semitropicales, son partenogenéticas vivíparas, que dan origen a ninfas que pasan por cuatro instares. Las hembras maduran en 4 a 20 días dependiendo de la temperatura, llegando a producir de 20 a 140 individuos a un promedio de 2 a 9 ninfas por día. Bajo condiciones calurosas del verano, el ciclo de vida lo completa en 5-8 días (Peña y Bujanos, 1993).

Daños. Tanto las ninfas como los adultos pican y succionan la savia de la planta, además, excretan mielecilla en donde puede desarrollar el hongo de la fumagina. Lo cual afecta la calidad y rendimiento de frutos y, con altas infestaciones, puede llegar a matar a las plantas. Es vector de los siguientes virus: Virus Mosaico del Pepino, Virus Mosaico Amarillo del Zucchini y Virus Mosaico de la Sandía Variante (Peña y Bujanos, 1993).

Muestreo y umbral económico. El monitoreo de adultos se puede realizar colocando alrededor del cultivo trampas amarillas pegajosas de 10x5 cm. Se puede utilizar el umbral que se recomienda en el centro y noroeste de México que es de 5 a 10 pulgones por hoja, en promedio (Nava y Ramírez, 2007).

Métodos preventivos y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

(Infojardin, 2007).

Control biológico. Se tienen depredadores como: *Chrysoperla carnea*, *Hippodamia convergens* y los parasitoides de los géneros *Lysiphlebus testaceipes* y *Aphidius spp* (Cano, 2002).

Control químico. Este insecto es de difícil control con insecticidas. Ya que tratamientos tempranos no evitan la transmisión de virus (Cano, 2002).

Cuadro 2.8 Control químico del Pulgón del melón.

<i>Especie plaga</i>	<i>Insecticida</i>	<i>Dosis por ha</i>	<i>Intervalo de seguridad en días</i>
Pulgón Del melón	Endosulfán CE 35	– 1.5 lts	Sin limite
	Malatión CE 84	0.5 – 1.0 lts	1
	Metamidofós LM 50	1.0 – 1.5 lts	7
	Paratión metílico CE 50	1.0 – 1.5 lts	15

Fuente: Cano (2002).

2.8.2 Enfermedades.

2.8.2.1 Enfermedades foliares.

- ❖ **Cenicilla polvorienta.** Al presentar defoliación, los frutos son bajos en calidad, debido a quemaduras de sol y bajo contenido de azúcar (grados brix) (Guerrero, 2004).

Organismo causal. *Erysiphe cichoracearum* o *Sphaerotheca fuliginia*. Es de micelio sin color. Forma colonias en el tejido y abundantes conidias. Las conidias son elípticas, cristalinas y nacen de conidioforos no ramificados. Sus condiciones favorables son humedades relativas no muy altas y temperaturas de 25 a 30° C (Guerrero, 2004).

Síntomas. Inicialmente se observan en el envés de las hojas, manchas cloróticas muy tenues. Posteriormente aparecen colonias de aspecto polvoso (conidias y conidioforos). Las hojas infectadas severamente se tornan amarillentas, y a continuación se presenta defoliación. Las plantas con tallos dañados se tornan cloróticas, achaparradas y finalmente mueren. Considerando la

capacidad del hongo, puede cubrir el follaje completamente en una semana (Guerrero, 2004).

Control químico. Como preventivo se usa el azufre líquido o en polvo. Mientras que como curativo, cuando los síntomas ya están presentes: se aplican fungicidas a base de estrobirulinas o fungicidas como Rubigan (Gowan) (Guerrero, 2004).

- ❖ **Mildiu veloso** Es un patógeno distribuido mundialmente en regiones con moderada humedad relativa y clima fresco. Puede llegar a afectar totalmente al cultivo y en el caso de melón, se han reportado pérdidas totales (Guerrero, 2004).

Organismo causal. *Pseudoperonospora cubensis*. Este género pertenece al grupo de los oomycetos, con micelio intercelular acentuado, y produce esporangios que a su vez dan origen a zoosporas, las cuales causan la infección en el follaje. Dentro de las condiciones favorables, prefieren alta humedad relativa y temperaturas de 8 a 30° C (Guerrero, 2004).

Síntomas. Las hojas afectadas muestran en el haz manchas amarillentas irregulares. Por el envés, y coincidiendo con estas manchas, se observan áreas de color café con un algodoncillo de color púrpura que constituyen el micelio y estructuras del hongo (en presencia de alta humedad relativa). Las manchas, al unirse, secan parcial o totalmente el follaje, afectando el desarrollo de flores y frutos; éstos últimos no desarrollan normalmente, son insípidos, y presentan quemaduras de sol por falta de follaje (Guerrero, 2004).

Control genético. Uso de variedades resistentes. En melón se reportan algunas variedades y las de tipo reticulado con gajos son las más comunes (Guerrero, 2004).

Control químico. La aplicación de fungicidas preventivos como cobre, mancozeb y clorotalonil. Así como también la aplicación de fungicidas curativos como lo es el Ridomil®. Producido por Syngenta (Guerrero, 2004).

2.8.2.2 Enfermedades de la raíz.

❖ Fusariosis vascular del melón.

Organismo causal. *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*. Es la enfermedad más grave de cuantas afectan a este cultivo. Actualmente se distinguen cuatro razas de *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*: que son: Raza 0, Raza 1, Raza 2 y Raza 1-2 (Messiaen, 1994).

Síntomas. Al principio se presenta un esclarecimiento de las nervaduras de las hojas (o de la mitad de las hojas). Las hojas afectadas amarillean, las cuales adquieren una consistencia quebradiza y desprenden un olor muy característico de <<madreselva>>. Dichos síntomas están acompañados de una necrosis lateral del tallo, que exuda gotas de goma de color parduzco (Messiaen, 1994).

Ciclo de la enfermedad. La diseminación del patógeno es por el suelo, restos del cultivo y por la semilla. La invasión a la planta es a través de la raíz, principalmente en el área de desarrollo y por heridas (Cano, 2002).

La severidad de esta enfermedad es mayor a temperaturas del suelo entre 18 y 25° C y disminuye a los 30° C. A temperaturas más altas, las plantas se infectan pero no se marchitan, pero presentan amarillamiento y poco desarrollo. La baja humedad del suelo favorece al patógeno e incrementa el marchitamiento, así como un exceso de nitrógeno, particularmente en forma de amonio (NH₄) (Cano, 2002).

Control. La manera más efectiva para el manejo de la enfermedad es el uso de cultivares resistentes. La rotación de cultivos puede disminuir la cantidad de clamidosporas. La fumigación del suelo ofrece buenos resultados, pero la

colonización del mismo por el patógeno es rápida (Mendoza y Pinto, 1985; Zitter *et al.*, 1996).

Anaya y Romero (1999) recomiendan la aplicación de Captafol a los suelos recién esterilizados en una proporción de 0.56 lts/ha en una lámina de 6 a 12 mm. de agua.

2.9 Antecedentes de producción de melón en invernadero.

Carvajal (2000) menciona que una de las técnicas empleadas durante 15 años han sido los invernaderos., que permiten incrementar la producción, hasta en 300 por ciento, en relación al método tradicional del cultivo. Menciona también que al utilizar el riego por goteo, el ahorro de agua puede ser del orden del 40% en relación al método de riego por superficie.

Rodríguez (1990) evaluando dosis de Ethrel en diferentes genotipos de melón bajo condiciones de invernadero obtuvo un incremento de flores hermafroditas destacando la dosis de 60 ml /ha en la variedad Top Mark con 156 flores por planta, para rendimiento no encontró diferencias significativas, pero hubo un incremento en mayor peso de frutos maduros por planta.

Cano *et al.* (1993) en un estudio realizado para identificar el agente causal de la cenicilla polvorienta y posibles razas fisiológicas se realizó en la Comarca Lagunera durante el periodo 1987- 1989 bajo condiciones de invernadero, en el laboratorio fueron inoculados los cotiledones de melón Var. Top Mark Para establecer en los genotipos a evaluar el inóculo del hongo se mantuvo este en el invernadero en plantas de calabaza distribuidas estratégicamente y los genotipos se inocularon sobre las primeras hojas verdaderas. Se observó la producción de conidios en cadena y características que solo se presentan en *Sphaerotheca* y no

por *Erysiphe sichorasearum*, como se venía considerando. Dentro de los genotipos resistentes a cenicienta polvorosa causada por (*Sphaerotheca fuliginea*) son: SI-46, SI-64, SI-40, PMR-6, LAGUNA, MISIÓN Y HI-LINE con el 100% de resistencia y SII-49 Y 46 con el 80% de plantas resistentes.

Luna (2004) Evaluó híbridos de melón en invernadero con solución nutritiva en sustratos encontró un rendimiento máximo de 62 y un mínimo de 49.3 t ha⁻¹.

Moreno *et al.* (2007) evaluaron sustratos orgánicos con vermicomposta en el cultivo de melón en invernadero y reportan para la mezcla de 40:60 vermicomposta un rendimiento de 96.4 t ha⁻¹.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación geográfica de la comarca lagunera.

La comarca lagunera se encuentra ubicada entre los paralelos 25° y 27° latitud Norte y los meridianos 103° y 104° latitud Oeste de Greenwich, teniendo una altura de 1129 metros sobre el nivel del mar; localizada en la parte Suroeste del estado de Coahuila y Noroeste del estado de Durango, al Norte con el estado de Chihuahua y al Sur con el estado de Zacatecas.

3.2 Características del clima.

CNA (2002) define al clima de la comarca lagunera de tipo desértico con escasa humedad atmosférica. Una temperatura anual de 20°C; en los meses de Noviembre a Marzo la temperatura media mensual varia de 13.6 y 9.4°C. La humedad relativa varia en el año, en primavera tiene un valor promedio de 30.1%, en otoño de 49.3% y finalmente en invierno un 43.1%.

La precipitación pluvial es escasa, encontrándose la atmósfera desprovista de humedad con un precipitación media anual de 239.4mm., siendo el periodo de máxima precipitación entre los meses de Julio, Agosto y Septiembre (Juárez, 1981).

3.3 Localización del experimento.

El presente estudio se llevo a cabo durante el ciclo agrícola Primavera-verano 2007, en el invernadero del centro experimental la laguna (CELALA-INIFAP); situado en el Km. 17.5 de la carretera Torreón – Matamoros, en el municipio de Matamoros dentro de la comarca lagunera.

3.4 Condiciones del invernadero.

El experimento se realizo bajo condiciones de invernadero de 250 m² con estructura totalmente metálica, cubierto lateralmente por laminas de policarbonato y doble cubierta de polietileno en el techo.

Cuenta con un sistema de enfriamiento mediante una pared húmeda y dos extractores; también cuenta con un sistema de riego por goteo automatizado controlado por una microcomputadora. En su interior tiene cinco camas de concreto con 1.70 cm. entre centros de cada cama, mientras que cada cama mide 75cm., el largo de la cama es de 23.5m.

3.5 Material genético.

Para este trabajo de investigación se utilizaron dos variedades diferentes, los cuales son: Abu (2) y Electra (9).

3.6 Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con un arreglo bifactorial donde el factor A esta representado por fertilización orgánica e inorgánica, mientras que el factor B esta representado por dos variedades con siete repeticiones cada uno.

Las macetas fueron colocadas dentro del invernadero en doble hilera con un arreglo topológico de tresbolillo, separado en bloques de seis macetas para cada variedad.

Cuadro 3.1 Diseño experimental utilizado en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo primavera – Verano 2007; CELALA, INIFAP.

Tratamiento	Fertilizacion	Genotipo
T1	Orgánica	Abu
		Electra
T2	Inorgánica	Abu
		Electra

3.7 Sustratos.

Se utilizaron dos tipos de sustratos, que son la composta simple y composta con yeso.

3.8 Preparación de macetas y siembra.

Para las macetas se utilizaron bolsas de plástico negro de calibre 600 y de 20Kg. Las bolsas fueron llenadas con mezclas de arena mas composta simple, y arena mas composta con yeso. Posteriormente fueron etiquetadas y saturadas con agua antes de la siembra. La siembra se realizó en forma directa el día 06 de Junio del 2007. Para la colocación de las semillas se hicieron orificios a una profundidad de aproximadamente una pulgada, se colocó una semilla por maceta.

3.9 Riego y fertilización.

Se estableció un sistema de riego por goteo, dando tres riegos por día con agua pura de la llave; se hacía por la mañana a medio día y por la tarde, después de haber realizado la fertilización; ambos riegos con una duración de 7 minutos con un gasto estimado de 400ml por tratamiento.

En cuanto a la fertilización fue aplicada manualmente, aplicando una cantidad de 0.5 Lt. a cada maceta.

Cuadro 3.2 Fertilización orgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo primavera – Verano 2007; CELALA, INIFAP.

<i>Solución orgánica</i>	<i>Siembra</i>	<i>Floración y cuajado</i>	<i>Cosecha</i>
Biomix N (ml)	23.74	23.74	23.74
Biomix P (ml)	4.48	4.48	4.48
Biomix K (ml)	78.81	78.81	78.81
Maxiquel multi (gr.)	5.74	5.74	5.74

Nota: la solución es en 85 Lts. De agua.

Cuadro 3.3 Fertilización inorgánica empleada en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero, en el ciclo primavera – Verano 2007; CELALA, INIFAP.

<i>Solución inorgánica</i>	<i>Siembra</i>	<i>Floración y cuajado</i>	<i>Cosecha</i>
Nitrato de K [K(NO ₃) ₂] (gr)	73.37	146.74	146.74
Nitrato de Ca [Ca(NO ₃) ₂] (gr)	53.68	171.79	171.79
Nitrato de Mg Mg(NO ₃) ₂ (gr)	52.55	112.82	112.82
Ácido fosfórico H ₃ PO ₄ (ml)	11.85	23.70	23.70
Maxiquel multi (gr)	11.48	11.48	11.48

Nota: la solución es en 170 Lts de agua.

3.10 Manejo del cultivo.

3.10.1 Tutorado.

Esta practica se realizo con el fin de guiar el tallo principal de la planta hacia arriba y evitar que las hojas y frutos tocan el suelo. Para guiar a las plantas se utilizo rafia, las cuales fueron amarradas de la base del tallo hacia los alambres

galvanizados con que cuenta la estructura interna del invernadero que se utilizó para sostener el peso de la planta a una altura de 2.10m. sobre las macetas.

Se comenzó a entutorar cuando la planta alcanzó una altura aproximada de 30cm.

3.10.2 Poda y deshoje.

Esto se realizó con el fin de dejar a la planta con un solo tallo o guía, y tener más precocidad y cuajado de flores, así como controlar el número y tamaño de los frutos. La poda consistió principalmente en eliminar las guías secundarias a partir del segundo nudo, dejándolo a dos hojas. Se llevaron a cabo varias podas en función del desarrollo fenológico del cultivo.

El deshoje consistió en eliminar las hojas enfermas y secas para mejorar la ventilación entre plantas.

Para estas prácticas se utilizó una tijera y una solución de cloro con agua para desinfectar las tijeras cada vez que se cortaba una guía u hoja enferma, o bien frutos dañados, esto para evitar el desarrollo de enfermedades.

3.10.3 Colocación de redes.

Cuando el fruto alcanzó un diámetro de aproximadamente 10 cm. se le colocaba una malla a cada fruto, con el fin de evitar que la planta se quebrara por el peso del fruto, o que el fruto pudiera caerse.

3.10.4 Polinización.

Para esta actividad se introdujo en el invernadero una colmena de abejas (*Aphis mellifera*) como principal agente polinizador.

3.10.5 Control de plagas y enfermedades.

La única plaga que se presentó fue la mosquita blanca de la hoja plateada. Mientras que la única enfermedad que se hizo presente fue la Cenicilla.

Cuadro 3.4 control orgánico de la mosquita blanca.

<i>Aplicación (DDS)</i>	<i>Plaga</i>	<i>Producto</i>	<i>Dosis</i>	<i>Cantidad de solvente (Lts)</i>
23	Mosquita	Bio – insec	125 (ml)	20
42	blanca de la hoja plateada	Fly-Not (jabón orgánico)	135 (ml) 3cc	20 1

Cuadro 3.5 Control orgánico de la cenicilla.

<i>Aplicación (DDS)</i>	<i>Enfermedad</i>	<i>Producto</i>	<i>Dosis(ml)</i>	<i>Cantidad de solvente (Lts)</i>
37	Cenicilla	Impide orgánico	400	20
52			400	20

3.11 Cosecha.

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos se desprendían de la planta, y para esto se hacían observaciones periódicas a cada planta para ver el periodo de maduración de los frutos. El primer corte se efectuó a los 68 dds y el último a los 83 días después de siembra.

3.12 Variables evaluadas.

3.12.1 Fenología.

Desde la emergencia de la planta hasta el inicio de cosecha, se fueron tomando datos para conocer el desarrollo del cultivo y observar las diferencias entre variedades y tratamientos.

Dentro de la fonología se evaluaron las variables siguientes: número de hojas, inicio de floración, altura de planta, la cual se realizó con una cinta métrica de 2.5m. de longitud.

3.12.2 Calidad de fruto.

Para evaluar la calidad se tomaron 4 frutos por cada repetición por tratamiento. Los frutos que eran cosechados se pesaron y posteriormente se les determinó a cada fruto lo siguiente:

3.12.3 Peso del fruto.

Para esta variable se determinó el peso a cada fruto, utilizando para esto una balanza de tipo reloj.

3.12.4 Diámetro ecuatorial.

Para medir el diámetro ecuatorial se colocó el fruto en forma transversal sobre un vernier o pie de rey graduado en cm.,

3.12.5 Diámetro polar.

Para medir el diámetro polar se colocó el fruto en forma vertical sobre el vernier o pie de rey, tomando la distancia de polo a polo en cm.

3.12.6 Color exterior.

Para determinar el color exterior se utilizó la escala de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres, comparando el color del fruto con la escala de colores.

3.12.7 Color interior.

Se realizó un corte en forma triangular a cada fruto y se comparó el color de la pulpa con la escala de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres.

3.12.8 Grosor de pulpa.

Del mismo corte realizado para determinar el color interior, se tomaron las medidas con un vernier graduado en milímetros desde el interior de la cáscara hasta la periferia de la cavidad del centro del fruto.

3.12.9 Sólidos solubles.

Para esta variable se utilizó un refractómetro en el cual se colocaban dos gotas de jugo del fruto sobre el cristal de lectura del refractómetro y se determinaron los sólidos solubles expresados en grados Brix.

3.12.10 Análisis de Resultados.

Se realizó un análisis estadístico de varianza, considerando cada una de las características evaluadas, con sus respectivas comparaciones de medias utilizando la diferencia mínima significativa (DMS) al 0.05%. Los análisis de varianza se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS) versión 6.12 (SAS, 1998).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Rendimiento.

El análisis de varianza para rendimiento mostró diferencia altamente significativa para tratamientos y no significativa en las variedades así también en la interacción tratamiento x variedad (cuadro 1A). Mostró un rendimiento promedio de 39.9 ton/ha con un coeficiente de variación de 33.7 % (cuadro 4.1).

Respecto a la fertilización, la que mas rindió fue la inorgánica con 49.78 ton/ha, superando a la orgánica en 39.6%; mientras que el tratamiento orgánico mostró un rendimiento de 30.05 ton/ha.

Ambas variedades fueron estadísticamente iguales. Aunque no hubo diferencia significativa en interacciones, la mejor combinación fue la inorgánica con la variedad Abu con un rendimiento de 57.6 ton/ha.

Cuadro 4.1 Rendimiento de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratamiento	Rendimiento (ton/ha)
Inorgánica	49.78 a
Orgánica	30.05 b
DMS	10.93
Variedad	
Abu	44.18 a
Electra	34.95 a
DMS	NS
C.V.	33.7
Media	39.92

*Genotipos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

Estos rendimientos difieren a los obtenidos por García (2004), quien evaluando melón con vermicomposta en invernadero reporta rendimientos de 60.3 – 96.4 ton/ha., y a lo obtenido por Luna (2004) que obtuvo un rendimiento promedio de 55.1 ton/ha.

4.2 Calidad de fruto.

4.2.1 Peso de fruto.

Para esta variable el análisis de varianza no presentó diferencia significativa en los genotipos evaluados ni en los tratamientos, (cuadro 2A). Presentando una media de 1,200 g. con un coeficiente de variación de 30.37%, (cuadro 4.2).

Los resultados aquí obtenidos concuerdan con los obtenidos por Luna (2004) el cual evaluando genotipos de melón bajo condiciones de invernadero no encontró diferencias mínimas significativas entre los tratamientos, y obtuvo una media de 1.1 kg/ fruto.

Cuadro 4.2 Peso de fruto de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP.

Tratamiento	Peso (g)
Inorgánica	1.38 a
Orgánica	1.02 b
Variedad	
Abu	1.23 a
Electra	1.17 a
C.V.	30.37
Media	1.20
DMS	NS

*Genotipos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

4.2.2 Diámetro polar.

En esta variable el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas entre variedades, y diferencias significativas en la interacción TxV, no presentó significancia en los tratamientos (cuadro 3A). Mostró una media de 16.23 cm. y un coeficiente de variación de 7.48 % (cuadro 4.3).

Los resultados obtenidos son ligeramente superiores a los obtenidos por García (2004), que obtuvo una media de 14.79 cm. evaluando el desarrollo de melón con vermicomposta en invernadero.

Cuadro 4.3 Diámetro polar de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratamiento	Variedad	Diámetro polar (cm)	significancia
Inorgánica	Abu	18.57	a
Orgánica	Abu	16.12	b
Orgánica	Electra	15.25	b
Inorgánica	Electra	15.00	b
C.V.		7.48	
Media		16.23	
DMS		**	

*Genotipos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

4.2.3 Diámetro ecuatorial.

En el análisis de varianza para esta variable no se presentó diferencia significativa (cuadro 4A), y se obtuvo una media de 13.84 cm. con un coeficiente de variación de 9.04%. Estadísticamente hablando tanto tratamientos como variedades se comportaron igual, así como la interacción entre ellos (cuadro 4.4).

Los resultados obtenidos en esta variable difieren a lo obtenido por Peña (2004) en melón bajo invernadero, reportando una media de 13.37 cm.

Por otro lado estos resultados son superados por Luna (2004) que obtuvo una media de 14.04 cm.

Cuadro 4.4 Diámetro ecuatorial de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratamiento	Peso (g)	significancia
Inorgánica	14.18	a
Orgánica	13.50	a
Variedad		
Abu	13.75	a
Electra	13.93	a
C.V.	9.04	
Media	13.84	
DMS	NS	

*Genotipos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

4.2.4 Grosor de pulpa.

Para esta variable el análisis de varianza no presentó diferencia significativas en las fuentes de variación Tratamiento, Variedad ni la interacción TxV (cuadro 5A) en donde muestra una media de 4.10 cm. y un coeficiente de variación de 11.27%.

La variedad que presentó mayor espesor fue Electra con 4.35 cm., mientras que la variedad que presentó menor espesor fue la Abu con 3.67 cm. (cuadro 4.5).

Estos resultados superan a los que obtuvo Meza (2004) que obtuvo una media de 3.42 cm. evaluando melón en condiciones de invernadero con vermicomposta.

Cuadro 4.5 Grosor de pulpa de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratamiento	Grosor de pulpa (cm)
Inorgánica	4.18 a
Orgánica	4.04 a
Variedad	
Abu	3.97 a
Electra	4.22 b
C.V.	11.27
Media	4.10
DMS	NS

*Genotipos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

4.2.5 Sólidos solubles.

De acuerdo al análisis de varianza hubo diferencia altamente significativa entre variedades (cuadro 6A); presentando una media de 7.04° Brix con un coeficiente de variación de 23.64%.

Dentro de la comparación de medias se puede observar que destaca la variedad Abu con 8.95° y con menor contenido de sólidos solubles la variedad Electra con 4.95° brix (cuadro 4.6).

Al comparar los resultados obtenidos por Peña (2004) quien reporta una media de 6.5° Brix existe una ligera superioridad. Mientras que Meza (2004) evaluando melón bajo invernadero con vermicomposta reporta una media de 8.03° Brix, mostrando una superioridad sobre los resultados obtenidos.

Posiblemente el bajo contenido de sólidos solubles en los tratamientos sería el mayor tiempo de aplicación de agua de los riegos programados. Siete minutos es mucho posiblemente hubo lavado de nutrientes de la composta quedando deficiente de nutrientes.

Cuadro 4.6 Grados Brix de variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratamiento	Variedad	° Brix	significancia
Inorgánica	Abu	8.95	a
Orgánica	Abu	7.75	b
Orgánica	Electra	6.52	b
inorgánica	Electra	4.95	b
C.V.		23.64	
Media		7.04	
DMS		**	

*Genotipos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

4.3 Fenología

4.3.1 altura

Para analizar el comportamiento que presentaron las variedades en esta variable se utilizaron ecuaciones de regresión que se muestran en el cuadro 4.7.

La variedad Abu con fertilización orgánica tuvo una altura de 2.32 m. a los 45 dds; estos resultados fueron superados por Meza (2004) quien evaluó vermicomposta de caprino al 40% reporta una altura de 3.2 m. a los 45 dds, esto quiere decir que el tipo de sustrato utilizado puede ser determinante en el desarrollo de la planta.

Cuadro 4.7 Ecuación de regresión para altura de planta de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratam / variedad	Ecuación de regresión	R ²	45 dds	figura
Inorgánica Abu	$y = -2.3712 + 0.1349x - 0.0008x^2$	0.9968	2.15	2 A
Orgánica Abu	$Y = -2.6074 + 0.1364x - 0.0006x^2$	0.9919	2.32	1 A
Inorgánica Electra	$y = -1.52 + 0.0924x - 0.0006x^2$	0.9888	1.51	2 A
Orgánica Electra	$Y = -3.2211 + 0.1623x - 0.0009x^2$	0.9886	2.25	1 A

4.3.2 Floración.

En esta variable la aparición de flores tanto macho como hermafroditas la variedad que mas sobresalió estadísticamente fue Electra con fertilización orgánica (figura 5.A), con 25 dds en flor macho y 26 dds en flor hermafrodita. Se puede decir que esta variedad es la que inicia más rápidamente la floración; mientras que la variedad que más tarda en la aparición de flores hermafroditas es la Abu con 32 dds.

Comparando estos resultados con los de Zambrano (2004), evaluando melón en invernadero, sus resultados se ubican ligeramente por encima de los obtenidos con una media de 39.3dds en flores masculinas y 48.9 dds hermafroditas.

Para el caso de la fructificación, puede observarse que influye lo que es el tratamiento, ya que fertilizando con inorgánica las dos variedades (Abu y Electra) presentan inicio de fructificación a los 36 dds, y con fertilización orgánica la fructificación inicia a los 37 dds.

Cuadro 4.8 Inicio de floración (flor macho y hermafrodita), e inicio de fructificación de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratam/Variedad	IFM (dds)	IFH (dds)	FRUCTI. (dds)
Inorgánica Abu	25	32	36
Orgánica Abu	25	30	37
Inorgánica Electra	26	27	36
Orgánica Electra	25	26	37

4.3.3 Número de hojas.

Para esta variable se determinaron ecuaciones de regresión, las cuales se muestran en el cuadro 4.9, estimando el número de hojas para cada variedad a los 45 dds con las ecuaciones de la tabla.

La variedad que presentó mayor número de hojas a los 45 dds fue la Abu con fertilización inorgánica con una cantidad de 30 hojas. Ésta misma variedad presenta la menor cantidad de numero de hojas pero fertilizando con orgánico.

Cuadro 4.9 Ecuación de regresión para el número de hojas de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero; CELALA, INIFAP, 2007.

Tratam / variedad	Ecuación de regresión	R ²	45 dds	Figura
Inorgánica Abu	$Y = -27.335 + 1.6445x - 0.0082x^2$	0.9958	30	4 A
Orgánica Abu	$Y = -48.071 + 2.2769x - 0.0148x^2$	0.9915	24	3 A
Inorgánica Electra	$Y = 29.42 - 1.8282x - 0.0127x^2$	0.9747	28	4 A
Orgánica Electra	$Y = -48.071 + 2.2769x - 0.0148x^2$	0.9915	28	3 A

V CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos del análisis de varianza en el desarrollo del presente estudio, puede concluirse lo siguiente:

Para la variable rendimiento no presentaron diferencia significativas en las variedades, solo mostró diferencias entre tratamientos, el tratamiento de mayor valor fue la inorgánica con una media de 49.78ton/ha; mientras que la orgánica rindió 30.05ton/ha; obteniendo un rendimiento total de 39.92 ton/ha.

Respecto a la altura de planta se observó que la variedad que mayor crecimiento alcanzó fue Abu con fertilización orgánica.

Para las variables de calidad no se encontró diferencia significativa en peso, diámetro ecuatorial y grosor de pulpa; en cambio se presentó diferencias significativas en diámetro polar y en sólidos solubles, destacando la variedad Abu que presentó mayor diámetro polar y sólidos solubles que la variedad Electra.

De acuerdo a los resultados de esta investigación la mejor variedad para las variables de calidad y rendimiento fue Abu con fertilización inorgánica; para lo cual se puede recomendar para la producción comercial en invernaderos.

En cuanto rendimiento se puede superar la producción a cielo abierto que es de 24.8ton/ha.

VI LITERATURA CITADA.

- Anaya R. S y Romero N. J., 1999; HORTALIZAS plagas y enfermedades; Editorial TRILLAS, México; 544p.
- Barraza R. L. Principales características cualitativas de diez genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.). Torreón. Coahuila. México. 1989. 36 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Dr. Pedro Cano Ríos.
- Cano R. P. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. 1^{ra} edición. Libro Técnico No. 4. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. CELALA-CIRNOC-INIFAP. 2002. 245 p.
- Cano R., P. 1994. Híbridos de melón en cama angosta. In: Cuarto día del melonero. INIFAP.-CIRNOC-CELALA. Matamoros, Coahuila. México. Publicación especial. No 47. pp. 25-33
- Cano R. P y Espinoza A. J. J. Técnicas actualizadas para producir melón. 5to día del Melonero. 1^{ra} edición. Publicación Especial No.49. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. SAGARPA-INIFAP-CIRNOC. 2003. 81 p.
- Cano R., P. y V. H. González V. 2002. Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad del fruto y producción de melón. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros Coahuila, México. Informe de investigación.
- Cano Ríos, P. y Hernández H. V. y C. Maeda M. 1993. Avances en el Control Genético de la Cenicilla Polvorienta del Melón (*Cucumis melo* L.) en México. Horticultura Mexicana. Vol. 2 No. 1., pp 27-32.
- Cano R. P. y Reyes. C. J. L. Manual de Polinización Apícola, 1^{ra} edición. Tlahualilo. Durango. México. SAGARPA. 2002. 52 p.
- Cásseres A. 1966a; Producción de hortalizas, Editorial IICA OEA, Lima Perú; pp. 215.
- Cásseres. E. 1984b. Producción de hortalizas. 3^a Edición; Ed. IICA. San José Costa Rica; pp. 130 – 132.
- Carvajal, M., A. Cerda y V. Martínez, 2000. Modification of the response of saline stressed tomato plants by the correction of cation disorders Plant Growth Regulation. 30: 1pp.37-47. M/CSIC/Ctr Edafol & Biol Aplicada Segura. Dept Fisiol & Nutr Vegetal/POB 4195/Murcia. Spain.
- Castaños. C., M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado. 1^a ed. México; pp. 200.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), 2002; gerencia regional, cuencas centrales del norte, subgerencia regional técnica y administrativa del agua, Torreón, Coahuila.
- Infojardín 2007. Cultivo del melón: Plagas, enfermedades y fisiopatías en cultivo de melones; <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-melon-melones.htm>; consultado en Septiembre 2007.

- De Candolle A., 1967; Origen de plantas cultivadas; Harfner Publishing; Co USA; p. 261, 262; (Citado por Cano, 2002).
- Ifrance 2007. El Cultivo del Melón; Con página en Internet: www.ifrance.com/inesagro/Melon.htm; septiembre 2007.
- Esparza. H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis melo* L) en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. U.A.A.N. U.L. Torreón. Coahuila.
- Ferran L. J., 1975; horticultura actual, Editorial AEDOS, Barcelona España.
- FIRA (Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura). 2003. Agricultura orgánica. Una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano. México, D. F.
- Fuller, H., J. y D. D. Ritchie.1967. General Botany; ed. Barnes y Noble; New York, USA.
- Florián M. P. Invernaderos y túneles. Roma. Italia. FAO2007. Con página en Internet: www.fao.org/DOCREP/005/S8630S/s8630s00.htm; consultado en Septiembre 2007.
- Gómez M., et al. 2003. Producción, comercialización y certificación de la agricultura orgánica en América Latina. CIESTAAM y AUNA-Cuba, Chapingo, México, 291p.
- Gómez T. L.; Gómez C. M. A. & Schwentesius R. R., 1999. Producción y comercialización de hortalizas orgánicas en México. pp. 121-158 *En: Agricultura de exportación en tiempos de globalización, el caso de las hortalizas, flores y frutos*. Gramont de C. H., Gómez C. M. A., González H & Schwentesius R. R. (eds.). CIEESTAM/UACH. México, D. F.
- Guerrero R. J. C. "Melón y Sandía". Productores de Hortalizas. México. Año 13. No. 9. 70 p. Septiembre. 2004.
- Guenkov Guenko. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. 2ª ed. La Habana Cuba; pp. 184, 185.
- Habbletwaite P. D., 1978; producción moderna de semillas; Editorial Agropecuaria; Hemisferio sur, S. R. L., tomo I.
- Hecht D., 1997; Cultivo del melón; p. 1. in: Seminario Internacional sobre: Producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales; Shefayim, Israel.
- Hernández H.V. y P. Cano R. 1997. Identificación del agente causal de la cenicilla del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. ITEA 93(3):156-163. España.
- Infoagro 2007. Control climático en invernaderos; Con página de Internet: www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp; consultado en Septiembre 2007.

- Juárez B. C., 1981; Evolución histórica de la investigación en la comarca lagunera, CELALA – CIAN – INIA – SARH, Matamoros, Coahuila.
- Juan de Dios Gamayo Díaz. Servicio de Desarrollo Tecnológico Agrario. Estación Experimental Agraria. Elche (Alicante), en la página <http://www.eumedia.es/articulos/vr/hortofrut/97melon.htm>; Septiembre 2007.
- Leaño. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.
- Luna, Á. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la comarca lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAANUL. Torreón Coahuila Mex. 58P.
- Marr, Ch., N. Tisserat, B. Bauernfeind y K. Gast, 1998; Muskmelons; Kansas Estate University; Bulletin: MF-1109, p. 1, (Citado por Cano, 2002).
- Marco, M.H. 1969. El melón: Economía, producción y comercialización. Ed. Acriba. España; p. 42.
- Márquez, H. C.; Cano, R. P., (2005. Producción orgánica de tomate cherry bajo condiciones de invernadero. Actas portuguesas de horticultura 5:219- 224.
- Márquez H. C.; Cano R. P.; Moreno R. A.; Martínez C. V. y Francisco V. B. 2004. Evaluación de sustratos orgánicos en tomate cherry bajo invernadero. En: Martínez R. J. J.; Berúmen P. S.; Martínez T. J.; Martínez R. A. (eds.) Memoria de la XVI Semana Internacional de Agronomía. FAZ-UJED. Gómez Palacio, Dgo. 6-10 de septiembre.
- Márquez-Hernández C.; P. Cano-Ríos; Y. I. Chew-Madinaveitia; A. Moreno-Reséndez; N. Rodríguez-Dimas. 2006. Sustratos en la producción de tomate orgánico bajo invernadero. Revista Chapingo Serie Horticultura 12 (2): 183-189.
- Mendoza, Z.C y B. Pinto C. 1985. Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. P. 153-159, 248, 286-287.
- Messiaen C.M. 1979. Las Hortalizas Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Ed. Mundi-prensa. México.
- Moreno-Reséndez A., L. García-Gutiérrez, P. Cano-Ríos, V. Martínez-Cueto, C. Márquez-Hernández, N. Rodríguez-Dimas. 2007. Desarrollo del cultivo de melón con vermicomposta bajo condiciones de invernadero. Recibido (en proceso) Universidad y Ciencia. 12 P.
- Nava C; U.1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe, and pepper. Tesis doctoral. Texas A&M University. 212 p.
- Nava. C; U y Cano R. P2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en el melón en la Comarca Lagunera, México. Agrociencia. 34: 227-234.

- Nava C. U. y Ramírez D. M.; 2007; Memorias del VI día del melonero. Tecnología para la producción de melón tardío, Ejido San Juan de Villanueva, Mpio. de Viesca, Coahuila, 18 de Octubre 2007.
- Parsons D. B., 1983; Manual par la Educación Agropecuaria, Cucurbitáceas; área de producción vegetal; S. E. P.; Editorial Trillas; México.
- Peña Martínez, R. y R. Bujanos M. 1993. Áfidos transmisores de virus fitopatógenos. In: Pérez S; G. y C. García G. (eds). Áfidos de importancia agrícola en México. CIIDIR-IPN, Unidad Durango. Pp. 1-15,
- Raviv M O, S Medina, A Krasnovsky, H Ziadna 2004. Organic matter and nitrogen conservation in manure compost of organic agriculture. *Compost Science & Utilization* 12(1):6-10.
- Raviv, M.; Oka, Y.; Katan, J.; Hadar, Y.; Yogev, A.; Medina, S.; Krasnovsky, A. and Ziadna, H. 2005. High nitrogen compost as a medium for organic container-growth crops. *Bioresource technology (USA)* 96(4):419-427.
- Reish W. H. 1999. ¿Es la hidroponia orgánica o inorgánica? *Red Hidroponía. Boletín informativo. Ene. – Mar. No. 2.*
- Rodríguez N. D. Evaluación de aplicaciones de ethrel y ácido giberélico en el Melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero. Torreón, Coahuila. México. 1990. 45 p.; Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Dr. Pedro Cano Ríos.
- Rodríguez-Dimas N., Cano-Ríos P., Favela-Chávez E., Figueroa-Viramontes U., V de P. Álvarez-reyna; A. Palomo-Gil, Márquez Hernández C. y moreno-Reséndez A. 2007. Vermicomposta como alternativa orgánica en la producción orgánica en invernadero. *Revista Chapingo serie Horticultura* 13(2)185-192.
- Rodríguez D. N.; P. Cano R. y E. Favela C. 2007. Uso de abonos orgánicos en la producción de tomate en invernadero. Memorias del Simposio Internacional de Agricultura Sustentable. Saltillo, Coahuila México 24 al 26 de octubre de 2007.
- Ruiz, F. J. F. 1999. La agricultura orgánica como una biotecnología moderada y ética en la producción de alimentos. Memorias del IV Foro Nacional sobre Agricultura Orgánica. Colegio de Postgraduados, 8 al 10 de noviembre de 1999. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo y Consejo Nacional Regulador de Agricultura Orgánica.
- Sade A., 1998; Cultivos bajo condiciones forzadas, nociones generales, Rejovot, Israel.
- Salazar S. Enrique, 2003. Abonos orgánicos y plasticultura. Gómez, Palacio México, Facultad de Agricultura y Pág. 27 Zootecnia de la UJED, Sociedad Mexicana de la ciencia del suelo.
- Salunkhe D. K. y Kadam S.S.; 2004, tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas, Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Salvat, 1979; Diccionario enciclopédico; Editores Barcelona España.

- Schultheis, J. R., 1998; Muskmelons (Cantaloupes); North Carolina Cooperative Extension Service; NCSU; Leaflet Hil-8. (Citado por Cano).
- Tamaro, D. 1981. Manual de horticultura. 9a ed. Ed. G. Pili, Barcelona España; pp. 393, 394.
- Tiscornia, J. R. 1989b. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires Argentina; pp. 105.
- Tiscornia, J. R., 1974; Hortalizas de fruto, tomate, pepino, pimiento y otras; Editorial Albatros; Buenos Aires, Argentina.
- Tonhasca, A. Jr; J. C. Palumbo & D. B. Byiner. 1994. Distribution Paterson of *Bemisia tabaci* (Homóptera: Aleydorydae) In. Cantaloupe Fields In Arizona. En *Viron. Entomol.* 23:949-954
- Valadez L. A, 1989. Producción de hortalizas. 1^{ra} edición. México. Editorial LIMUSA.
- Van Maanen J. M. S.; Danielle M. F. A. Pachen, M. Eng., Jan W. Dallinga, and Jos C. S. Kleinjans. 1999. *Cancer Detection and Prevention* 1998; 22(3):204-212.
- Whitaker T. y G. Davis, 1962; Cucurbits: Botany Cultivación and Utilización; Ed. Interscience Publishers; New York, USA; pp. 1, 187- 192.
- Willer Helga and Minou Yusefi. 2004. *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2004*. IFOAM, FIBL, SÖL, Germany, 167p.
- Zapata, M., Cabrera, P., Bañón, S., Rooth, P. 1989. El Melón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España; pp. 174.
- Zitter, T.A.; D.L. Hopkins and C.E. Thomas. 1996. Compendium of cucurbit diseases. APS Press. St. Pau, Minnesota. 87 p.

VII APÉNDICE.

Cuadro 1A Análisis de varianza para la variable de rendimiento de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo de Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signific
Tratamiento	1	2363.34	2363.34	13.07	0.0015	**
Variedad	1	550.02	550.02	3.04	0.0951	NS
Trat*Var	1	399.12	399.12	2.21	0.1515	NS
Error	22	3976.71	180.75			
Total	25	7455.96				

Cuadro 2A Análisis de varianza para la variable peso de fruto de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA; INIFAP.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signific.
Tratamiento	1	0.518	0.515	3.85	0.073	NS
Variedad	1	0.014	0.014	0.11	0.749	NS
Trat*Var	1	0.532	0.532	3.96	0.064	NS
Error	12	1.614	0.134			
Total	15	2.680				

Cuadro 3A Análisis de varianza para la variable diámetro polar de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. Calculada	Pr>F	Signific.
Tratamiento	1	4.84	4.84	3.28	0.0952	NS
Variedad	1	19.80	19.80	13.42	0.0032	**
Trat*Var	1	7.29	7.29	4.94	0.0462	*
Error	12	17.70	1.47			
Total	15	49.63				

Cuadro 4A Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. calculada	Pr>F	Signi fic.
Tratamiento	1	1.89	1.89	1.21	0.29	NS
Variedad	1	0.14	0.14	0.09	0.76	NS
Trat*Var	1	4.51	4.51	2.88	0.11	NS
Error	12	18.81	1.56			
Total	15	25.35				

Cuadro 5A Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. Calculada	Pr>F	Signi fic.
Tratamiento	1	0.12	0.12	0.57	0.46	NS
Variedad	1	0.25	0.25	1.17	0.30	NS
Trat*Var	1	0.72	0.72	3.38	0.01	NS
Error	12	2.56	0.21			
Total	15	3.66				

Cuadro 6A Análisis de varianza para la variable grados brix de las variedades de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano 2007; CELALA, INIFAP.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frec. Calculada	Pr>F	Signi fic.
Tratamiento	1	0.14	0.14	0.05	0.82	NS
Variedad	1	27.3	27.3	9.84	0.008	**
Trat*Var	1	7.70	7.70	2.78	0.12	NS
Error	12	33.29	2.77			
Total	15	68.43				

Figura 1A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura de las variedades Abu y Electra con fertilización orgánica; CELALA, INIFAP, 2007.

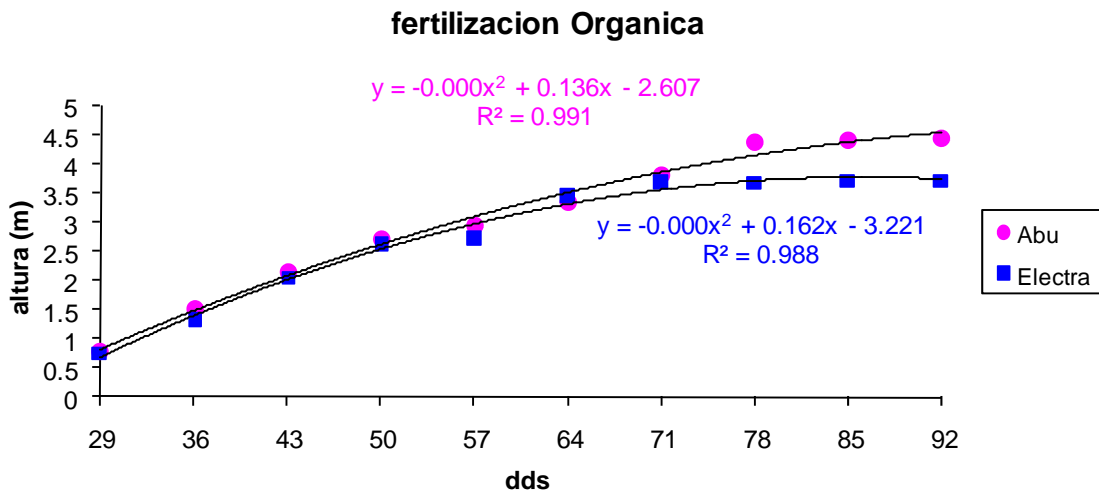


Figura 2A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura de las variedades Abu y Electra con fertilización inorgánica; CELALA, INIFAP, 2007.

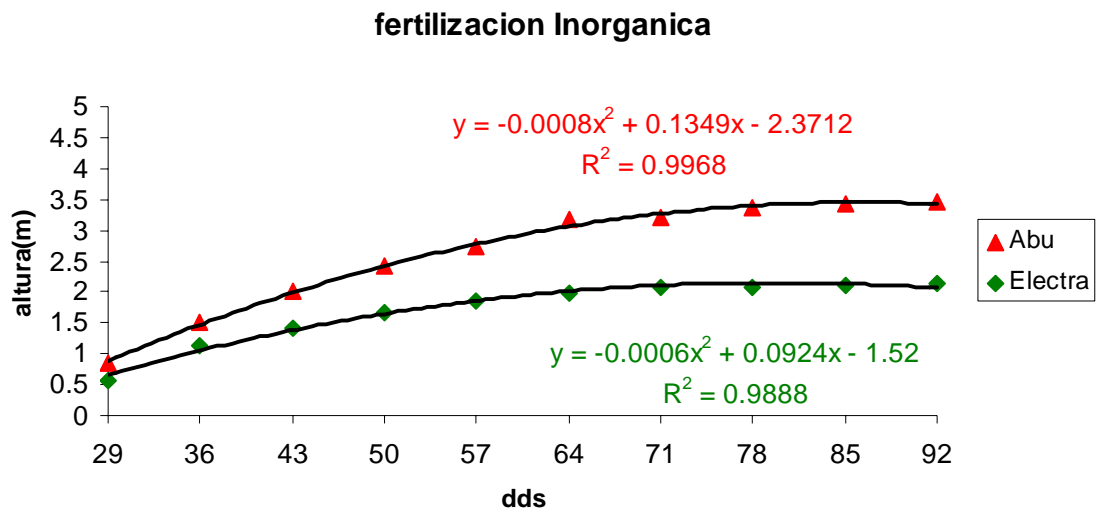


Figura 3A Gráfica polinomial cuadrática de la variable numero de hojas de las variedades Abu y Electra con fertilización orgánica; CELALA, INIFAP, 2007.

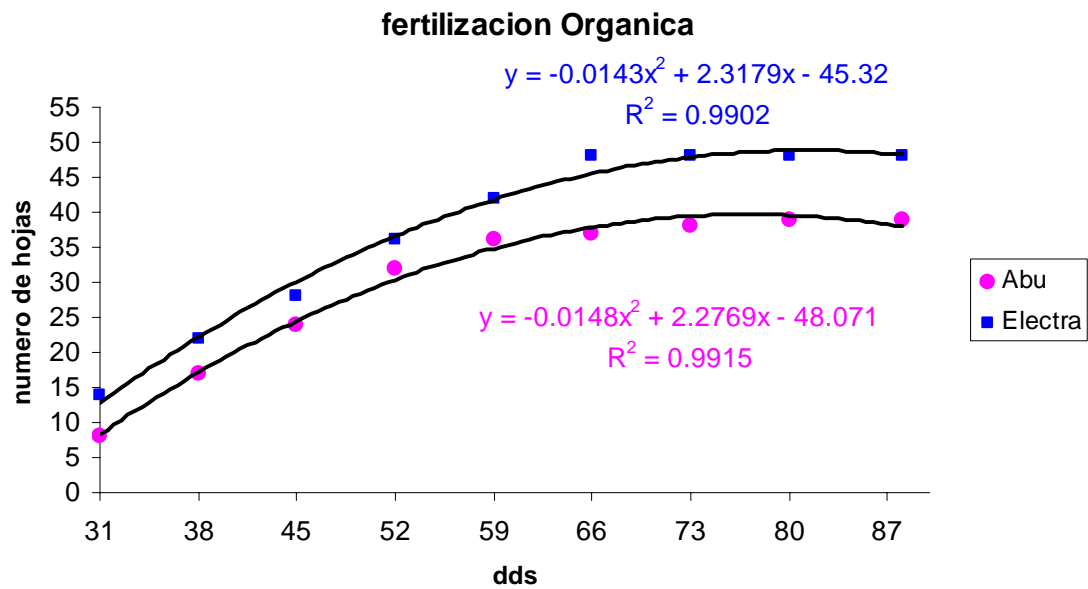


Figura 4A Gráfica polinomial cuadrática de la variable numero de hojas de las variedades Abu y Electra con fertilización inorgánica; CELALA, INIFAP, 2007.

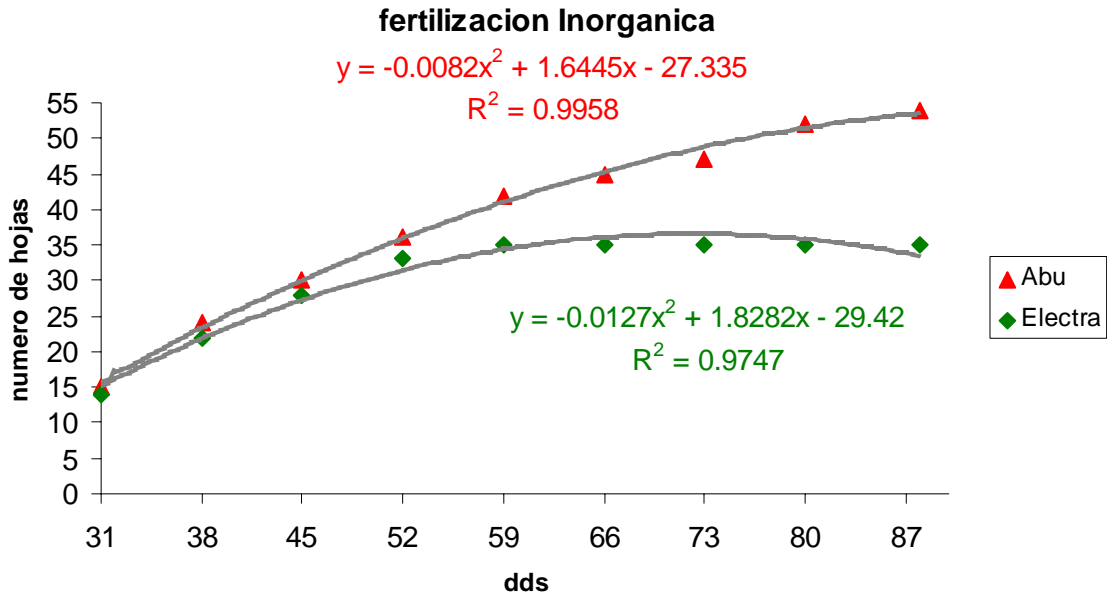


Figura 5A Grafica de barras de la variable floración de las variedades Abu y Electra; CELALA, INIFAP, 2007.

