

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE AGRONOMIA



**Influencia de la Solución Nutritiva en la Producción de
Plántulas de Melón (*Cucumis melo cv Crusier*).**

POR:

ABELINO DE JESÚS JUÁREZ DE LA CRUZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Junio del 2000.**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

**Influencia de la Solución Nutritiva en la Producción de
Plántulas de Melón (*Cucumis melo cv Crusier*).**

POR:

ABELINO DE JESÚS JUÁREZ DE LA CRUZ

TESIS

**Que somete a consideración del H. Jurado Examinador Como
Requisito Parcial Para Obtener el Titulo de:**

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

**M.C. José Gerardo Ramírez M.
Presidente.**

**M.C. Leobardo Bañuelos H.
Sinodal.**

**Dr. Alfonso Reyes López.
Sinodal.**

**M.C. Alberto Sandoval R.
Sinodal.**

Coordinación de la División de Agronomía

Dr. Reynaldo Alonso Velasco

Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

Junio del 2000

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS TODO PODEROSO: Por haberme dado la vida y por permitir cumplir mi sueño dorado y por haberme mandado una familia que siempre me apoyo.

A MI ALMA MATER: Gracias a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Por todo lo que me brindo durante mi carrera y por haberme ayudado para mi formación profesional.

Al Ing. M.C. José Gerardo Mezquitic por el apoyo brindado en participación del presente trabajo.

Al Ing. M.C. Leobardo Bañuelos Herrera por ser un gran maestro y ser muy buen amigo le doy gracias por haberme ayudado ala revisión del presente trabajo.

Al Dr. Alfonso Reyes López por su participación en la revisión del presente trabajo.

Al Ing. M.C. Alberto Sandoval Rangel por su participación en la revisión del presente trabajo.

Gracias a nuestro padrino de generación M.C. Leobardo Bañuelos Herrera, por su apoyo y amistad que deposito en la generación 88 y 89 de ingenieros agrónomos en horticultura.

A todos y cada uno de los maestros que nos ayudaron en la enseñanza ya que sin ellos no habría llegado a cumplir mis estudios.

A todos mis compañeros de la generación 88 y 89 de ingenieros agrónomos por toda la confianza y amistad brindada durante nuestra convivencia que tuve con cada uno de ellos y a mis amigos: Víctor Verdugo, Jorge Zamarripa, Alberto Saadi, Orík González, Edgardo Sánchez, Rodolfo Felipe, Raúl Córdoba, Edgar Antonio, Pedro Marín, José Luz, Juan Carlos, Saúl Morato, Andrea , Guadalupe.

DEDICATORIAS.

Muy especialmente a mis padres:

Guadalupe de la Cruz Argueta
Oscar Baldemar Juárez Moreno

A ti padre: que a pesar de todo supiste ganarte mi admiración y respeto te doy gracias por haberme dado la vida y por saberme valorar.

A ti madre: por haberme dado la vida y por la gran mujer que eres para mí y por todo el sacrificio que brindas a todos mis hermanos no tengo las palabras para darte las gracias por tus desvelos por tu esfuerzo y el amor que siempre me as demostrado **Gracias Mama.**

A la memoria mi abuelita: **Carmen Díaz** y a mis padrinos **Carlos López Estrada** y **Esperanza Díaz**, por haberme dado su amor y apoyo cuando más los necesite.

A mis hermanos: **Javid Cruz.**

Yaneth del Carmen.
Blanca Esthela.
Estrella Guadalupe.
Baldemar Emmanuel.

A mis sobrinos: **Cynthia Gabidia**

Erick
Alexis.
Sofía.
Mari Carmen.
Juan Humberto.

Gracias por el cariño y amor que siempre me demostraron y por la confianza que depositaron en mi por que sin ustedes no seria lo mismo. Y a mis tíos y tías que también son algo especiales para mí. Y a mi cuñada **Blanca López** y cuñado **Jorge Díaz.**

A mis suegros: **Juan Manuel Perales.**
Sofía Elena Gallegos.

AMIS CUÑADOS: **Juan Manuel, Alfonso, Adriana Maribel, Erika.**
A ti amigo: **Alfredo Sosa.**

Quiero dar gracias a mi esposa: **Nora Guadalupe Perales** por su amor y apoyo ya que sin ella no hubiera hecho posible este trabajo Y **mi futuro hijo(a)** a ellos les dedico este trabajo.

INDICE GENERAL

	Pag
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIAS.....	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	x
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO.....	2
HIPOTESIS.....	2
REVISION DE LITERATURA.....	3
Generalidades del Melón.....	3
Historia.....	4
Taxonomía.....	5
Transplante.....	5
Producción del Transplante Hortícola.....	7
Las ventajas del Transplante sobre la Siembra Directa.....	8
La principal Desventaja del Transplante.....	8
Crecimiento del Transplante se divide en Cuatro Etapas.....	8
Soluciones Nutritivas.....	10
Requerimientos de Suelo y Fertilización.....	13
Fertirrigación.....	13
Semilla.....	15
Hidroponía.....	16
Calidad del Agua.....	16
Necesidades Hídricas de la Planta.....	17
MATERIALES Y METODOS.....	18
Ubicación del Sitio Experimental.....	18
Clima.....	18
Suelo.....	18
Material Utilizado.....	19
Diseño Experimental.....	19
Preparación de Camas Flotantes.....	20
Fertilización.....	20
Variables Evaluadas.....	20
RESULTADOS Y DISCUSION.....	25

Altura de Planta.....	26
Diámetro de Tallo.....	28
Tamaño de Raíces	30
Numero de Raíces	32
Ancho de Hojas.....	34
Largo de Hojas	36
Peso Fresco de Follaje.....	38
Peso Fresco de Raíz.....	41
Peso Seco de Follaje.....	43
Peso Seco de Raíz.....	45
CONCLUSIONES.....	47
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES.....	48
LITERATURA CITADA.....	49

INDICE DE FIGURAS

		Pag.
Figura 1	Altura de Planta en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	26
Figura 2	Diámetro de Tallo en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	28
Figura 3	Tamaño de Raíces en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	30
Figura 4	Numero de Raíces en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	32
Figura 5	Ancho de Hojas en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	34
Figura 6	Largo de Hojas en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	36
Figura 7	Peso Fresco de Follaje en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	38

Figura 8	Peso Fresco de Raíz en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	41
Figura 9	Peso Seco de Follaje en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	43
Figura 10	Peso Seco de Raíz en el Cultivo de Melón en la Evaluación de tres Dosis de la Solución Hougland Bajo condiciones de Invernadero	45

RESUMEN.

El trabajo se efectuó en el Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicado al sur de la ciudad de Saltillo Coahuila, México. Durante el ciclo primavera-verano del 2000. Con el objeto de encontrar una metodología económica bajo la cual se puedan producir plántulas de melón y adelantar las cosechas e incrementar el rendimiento del mismo. El experimento se realizó en el invernadero, usando un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Se utilizaron charolas, semillas, y peat moss, como substrato y las soluciones nutritivas para el melón. A los resultados se les realizó un análisis de varianza y se hizo la comparación de medias pero en este caso no hubo comparación por lo cual se presenta una comparación porcentual en cada uno de los tratamientos. Los mejores resultados se obtuvieron en aquellas charolas donde se aplicaron soluciones al 50%, 75% y 100%. Y el menor resultado en aquella en las que solo se aplicó agua, las variables a evaluar son: altura de planta, diámetro de tallo, peso fresco de follaje, peso seco de raíz, largo de hojas, ancho de hojas, tamaño de raíces, número de raíces, peso seco follaje y peso seco raíz, el cual se obtuvieron resultados muy satisfactorios.

INTRODUCCION.

En México el cultivo del melón es una de las hortalizas de mayor importancia económica, específicamente en el estado de Coahuila, principalmente en la región de la Laguna y Paila, existen superficies dedicadas a este cultivo, en 1994, se cultivaron 604 hectáreas produciendo un total de 10,240 toneladas con una media de rendimiento regional de 17 ton/ha (SAGAR,1995).

Por lo tanto es uno de los cultivos que se siembran a gran escala con fines comerciales.

Las zonas áridas y semiáridas de México, presentan fuertes problemas para cultivar exitosamente granos básicos, siendo de mas rentabilidad cultivares de ciclo corto y de alta demanda, estas regiones presentan limitantes de mayor importancia como la baja disponibilidad de agua, altas y bajas temperaturas y muy baja fertilidad del suelo así; como suelos alcalinos.

Por lo antes mencionado es de gran interés en realizar trabajos que permitan establecer nuevas técnicas para la producción de plantas en camas hidropónicas con soluciones nutritivas con el fin de tener un uso más eficiente

del agua y un mayor control en cuanto a las enfermedades fitosanitarias así permita aumentar la producción y calidad de plántulas con estas soluciones nutritivas se pretende obtener tener plántulas de mayor vigor y calidad para alcanzar un alto rendimiento.

Por lo cual la producción de plántulas en camas flotantes se ha impuesto en estos últimos años como una de las mejores alternativas para evitar seguir sembrando directamente y utilizar el método de transplante que hoy en día es el más común y más utilizado

OBJETIVO GENERAL.

Encontrar una metodología bajo la cual se puedan producir plántulas de melón y adelantar las cosechas.

HIPOTESIS.

La utilización de las soluciones nutritivas en la producción de plántulas favorecen en la reducción del tiempo para la producción de la misma.

REVISION DE LITERATURA.

Generalidades del Melón.

El melón es una planta anual, herbácea de crecimiento postrado y ramificado. Normalmente es Andromonoica, con flores masculinas y Hermafroditas en la misma planta. Muchas variedades se cultivan comercialmente, con diferentes tamaños de frutos, formas y colores. El melón prefiere suelos profundos, con buen contenido de materia orgánica, pH neutro, tolerando ligeramente los suelos levemente alcalinos o salinos. Es relativamente resistente a la sequía moderada, pero responde muy bien al riego.

Este cultivo requiere por lo menos de 17 nutrientes diferentes para su óptimo desarrollo y crecimiento (Hortalizas Frutas y Flores 1999).

Muchos productores han cambiado la siembra directa por el trasplante por que dan poblaciones mas homogéneas, cosechas tempranas y maduración uniforme de las plantas, para esto hay que seleccionar la semilla adecuada, el medio de crecimiento y calidad del agua (Hassell, 1994.)

Los trasplantes permiten al productor reducir costos y aumentar utilidades por que se logran mas temprano las cosechas, se producen mas cosechas por año; se reduce la siembra directa y aumenta la tasa de germinación; se ahorra dinero al usar semillas híbridas (Miller, 1994).

Las ventajas más importantes que existen entre la propagación de trasplante y la siembra directa.

- Uso intensivo de las áreas de producción.
- Producción escalonada de acuerdo con las fechas de siembra.
- Reducción de los trabajos de cultivo.
- Mejor control de maleza.
- Empleo más eficiente de semillas.
- Mejor aprovechamiento de los insumos.
- Optimización de la germinación el crecimiento de las plantas.
- Producción de plantas sin limitaciones de clima.

HISTORIA.

Desde hace cerca de 4,000 años, los egipcios cultivaban arboles en contenedores de madera o piedra, dejando constancia de ello en sus pinturas murales, pudiéndose afirmar que sus elementales sistemas de cultivo han perdurado casi hasta nuestros días.

Dos hechos influyeron en la evolución del concepto de sustratos distinto del suelo natural. El primero fue el descubrimiento de que todas las plantas tienen los mismos requerimientos básicos. El segundo fue el darse cuenta de que el medio de cultivo solo proporciona soporte, humedad, aireación, y nutrientes minerales, llevando en consecuencia a definir sustratos que no contenían suelo natural (Bures, 1997).

En cuanto a su taxonomía, el melón se clasifica de la siguiente manera.

Familia: Cucurbitacea

Genero: Cucumis.

Especie: Melo.

Nombre Común: Melón.

Variedad: Crusier.

Transplante.

Es una práctica cultural sumamente empleada en las explotaciones hortícolas que consiste en mover las plántulas germinadas en invernaderos o almácigos de estas áreas de crecimiento a los terrenos agrícolas donde completaran su ciclo de desarrollo.

El transplante implica una serie de factores que es necesario considerar para que este proceso tenga resultados satisfactorios:

a).- Factores fisiológicos. Al extraer las plántulas del almácigo o charolas se destruye una gran parte de la región de absorción de la raíz y viene una gran pérdida de agua, esto trae como consecuencia una reducción de las células de la región de elongación y una baja en la actividad fotosintética; esto puede ser evitado por un buen manejo y por el método de endurecimiento del suelo en el momento en que la plántula es transplantada.

b).- Tamaño y edad de las plántulas. Se tiene que a mayor edad de las plántulas menor es la habilidad de la misma para recuperarse del estrés de crecimiento ocasionado por el transplante. Porque al ser transplantada se destruye el área de absorción de la raíz que se encuentra en el extremo de esta. Como norma se prefiere la planta pequeña para transplante y debe hacerse en el momento en que aparezca la cuarta o quinta hoja verdadera.

c).- Velocidad de regeneración de raíz. Entre mas rápido se desarrolle la raíz mas rápido se recupera la planta, la velocidad de recuperación de la raíz

depende en gran parte de la cantidad de carbohidratos que se encuentren de reserva en los tejidos de la planta.

El trasplante realizado en húmedo es mas recomendado que el practicado en riego en seco, ya que cuando se realiza el primero la planta se recupera mas rápidamente del estrés causado por el trasplante. Este se realiza estando anegado el surco a un 70% de altura del mismo.

Hall, M.R. (1989), al realizar experimentos utilizando charolas y siembra directa, observo que el material transplantado, tendía a crecer mas rápidamente que el que se realizo en siembra directa y concluyo que el utilizar transplantes produce mayor cantidad de frutas (peso) aunque el trasplante sea un poco tardío en comparación con la siembra directa.

Cuando se realiza la siembra en semillero, el trasplante se realiza a las 6-7 semanas, con al menos la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el optimo sería que tuviera dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta mostradas (INFOAGRO,2000).

Producción del trasplante hortícola.

La tecnología del trasplante se ha impuesto en los últimos 20 años. Entre las 15 especies más comunes, el tomate, repollo, brócoli, y sandía triploide se producen en mayor volumen.

Las ventajas del trasplante sobre las siembra directa.

- 1.- Incluyen el menor costo
- 2.- Uso de semillas,
- 3.- Uso de especies con dificultad para la germinación.
- 4.- Uniformidad en el crecimiento.
- 5.- Floración temprana.
- 6.- Precocidad en la producción.

La principal desventaja del trasplante:

- 1.- Es su alto costo de producción en el invernadero y establecimiento a campo.

Un trasplante de calidad se distingue por tener tallo vigoroso, de una altura de 7 a 12 cm, ausente o mínima clorosis, buen desarrollo radicular, y libre de pestes y enfermedades.

El crecimiento del transplante se puede dividir en cuatro etapas.

- 1.-De siembra a emergencia Radicular.
- 2.- De emergencia radicular a la expansión de los cotiledones.
- 3.- La de la expansión de los cotiledones al desarrollo de las hojas verdaderas.
- 4.- Del desarrollo de las hojas verdaderas al crecimiento final.

El suministro de niveles de óptimos de temperatura, humedad, luz y nutriente es crítico para obtener un transplante de calidad.

El establecimiento del transplante a campo depende de un adecuado crecimiento del sistema radicular y sus componentes morfológicos, los cuales son diferentes comparados con plantas establecidas vía directa. Estas últimas desarrollan una raíz pivotante vigorosa, con pivotante restringida, con un desarrollo constante de raíces laterales y basales. La capacidad de un transplante a superar el shock depende de cómo las plantas soportan los cambios estructurales y funcionales de la raíz, de la capacidad radicular de absorción de agua y nutrientes, y de la capacidad de regeneración de nuevas raíces.

El crecimiento a campo abierto también depende de la edad fisiológica del transplante (Leskovar, 1998).

El éxito de un cultivo depende esencialmente de su instalación en el lugar definitivo, por lo que debe utilizar material vegetativo de buena calidad, es decir, morfológicamente bien desarrollada.

Soluciones nutritivas.

En los últimos años, los esquemas de producción de hortalizas en las diferentes, regiones agrícolas de México se ha transformando notablemente. Uno de los factores de cambio más importante dentro de este proceso productivo, es que las nuevas tecnologías y las investigaciones se han combinado rápidamente para llevar los adelantos obtenidos en los invernaderos hasta los campos de producción a cielo abierto.

De esta manera, podemos ver que actualmente los productores de hortalizas pueden variar el contenido de las soluciones nutritivas para controlar la acidez del suelo y la conductividad eléctrica que regula las funciones de absorción de los nutrientes. (Burgueño, 1995).

Las soluciones nutritivas se definen como el conjunto de elementos nutritivos requeridos por las plantas, disueltos en agua. (Solano, M. 1985).

El concepto de solución nutritiva, se relaciona con tres factores muy importantes los cuales intercalan con los elementos minerales para regular el proceso productivo de los cultivos. Uno es el funcionamiento del sistema radicular, el segundo se basa en el conocimiento de las reacciones químicas de intercambio que genera las soluciones nutritivas y el tercero son las necesidades hídricas del cultivo.

Con el estudio y la evaluación de estos factores, se determina las limitaciones fisiológicas de cada cultivo, el movimiento de las sales, la sensibilidad de las diferentes especies a la salinidad, y sobre todo, la nutrición adecuada de los tejidos de acuerdo a sus necesidades reales.(Burgueño,1995).

Uno de los puntos decisivos para el éxito en el cultivo hidropónico es la composición de las soluciones nutritivas, es el elemento más delicado y más importante. Las soluciones deberán contener todos los elementos necesarios para la planta, en las debidas condiciones y en las dosis convenientes. (Solano, M.1985).

La especificación de la concentración de los nutrientes se ha expresado de varias maneras, tales como: g/l, mg/l soluciones normales, soluciones molares y ppm, siendo la ultima la más utilizada. (García, P. 1998).

Mediante el análisis químico de un buen número de plantas se han detectado alrededor de 60 diferentes elementos; sin embargo, la presencia de la mayoría de ellos en la solución que rodea a las raíces en el suelo.

Si la cantidad o bien la concentración de un elemento o también las proporciones entre los elementos no son adecuada, se presentaran síntomas de deficiencia o exceso en las plantas, mismo que bajo cultivo en hidroponía puede ser fácilmente corregidos adecuando las cantidades o porciones a las que el cultivo demande. (Sánchez, C.F. y Escalante, R.E. 1998).

Las fuentes más comunes y baratas de los elementos esenciales son los fertilizantes comerciales. Solo cuando se hacen trabajos de nutrición vegetal o como fuente de algunos micronutrientes cuando se justifica el uso de reactivo analíticos que, por su elevado precio, no se recomiendan en la hidroponía comercial o a nivel de huerto familiar.(García, P.1998).

Las plántulas sanas requieren un gran suministro de alimentos y cuando estos son deficientes o no balanceados, no crecen o lo hacen muy lentamente. Los síntomas de falta de nutrimento son bien conocidos y es esencial en la producción de plántulas, asegurarse, que los cultivos reciban la cantidad optima de nutrimentos en las proporciones justas durante su vida útil.

(Sholto,D.J.1988), señala que, cuando una mezcla o formula, de productos químicos correctamente balanceada, se disuelve en la cantidad de agua correspondiente, dará una formula nutritiva capaz de alimentar y mantener en crecimiento continuo durante todo su cultivo.

(Sánchez, F.1988), define a las soluciones nutritivas como el conjunto de elementos nutritivos requeridos por la planta suministradas a través de la disolución de las sales fertilizantes en agua, la cual es aplicada en el riego, lo que permite ofrecer los minerales necesarios para el crecimiento de las plantas.

Requerimientos de Suelo y Fertilización.

El melón se desarrolla en cualquier tipo de suelos pero prefiere suelos franco-arenoso, cuyo contenido de materia orgánica y drenaje sean buenos. Es ligeramente tolerante a la acidez, ya que se desarrolla en un pH de 6.0 a 6.8 en lo que respecta a la salinidad, esta clasificado de bajo a medio tolerante, presentando valores de 2,560 ppm (4mmhos).

En cuanto a la fertilización, en México no existe mucha información; sin embargo la dosis recomendada por el INIFAP, a nivel nacional es de 100-80-00 kg./ha de N-P-K.

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.).

En cultivo en suelo y en enarenado el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros:

- 1.- Tensión del agua en el suelo (tensión mátrica), que se determinará mediante la instalación de una batería de tensiómetros a distintas profundidades.
- 2.- Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- 3.- Evapotranspiración del cultivo.
- 4.- Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).
- 5.- Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

Por lo que respecta a estudios que se han realizado para la producción de plántulas, utilizando el sistema de flotación en soluciones de hidroponía, (Bañuelos, et al 1997)., Encontraron que la respuesta del transplante de las

plántulas obtenidas por flotación fue altamente favorable ya que algunos tratamientos como Douglas optimo y máximo produjeron el doble de flores que el testigo, el cual aprovecha toda su energía en acumular biomasa.

La producción alta de flores de tomate y tomate fresadilla se tradujo en una mayor producción de frutas en las plantas. Para brócoli y también coliflor, también hubo resultados satisfactorios. Los niveles de nutricionales en las plántulas, fueron mejores en las plántulas obtenidas por flotación que en el testigo.

En el aspecto de sustratos, la arena de río se ha mostrado como uno de los mejores, ya que según (Martínez, G.1999), proporciono el mejor rendimiento y calidad de fruto y la incidencia de enfermedades fue menor, en un cultivo de tomate en hidroponía, realizado en el estado de Oaxaca.

Semilla.

Una semilla esta formada por un embrión y su provisión almacenada de alimentos, rodeada por una cubierta protectora. Durante la germinación de la semilla, el metabolismo celular se incrementa, el embrión reanuda su crecimiento activo, las cubiertas de la semilla se rompen y emergen las plántulas.

La semilla de la mayoría de las plantas son incapaces de germinar cuando están dentro del fruto fijado a la planta madre.

Sin duda alguna, un buen comienzo en la semilla de un híbrido es el máximo aprovechamiento del potencial productivo que brindan las condiciones existentes en el interior del invernadero (Mojarro, B. 1997).

Hidroponía.

La Hidroponía es una técnica nueva que estudia los cultivos sin tierra, muchos de los métodos Hidropónicos actuales emplean algún tipo de sustratos, como grava, arenas, piedra pómez, aserrines, arcillas expansivas, carbones, cascarilla de arroz, etc., a los cuales se les añade una solución nutritiva que contiene todos los elementos esenciales necesarios para el normal crecimiento y desarrollo de la planta.

El cultivo de plantas sin suelo.

La hidroponía es un sistema eficiente para producir verduras, frutas, flores, hierbas aromáticas, ornamentales de excelente calidad en espacios reducidos sin alterar, ni agredir el medio ambiente.

Es el cultivo de plantas en un medio acuoso recibiendo los nutrientes minerales que necesitan para crecer de sales disueltas en el agua de riego.

Calidad del agua.

La calidad del agua se ha convertido en un asunto clave de los años 90. Dependiendo de su origen, el pH y contenido mineral del agua puede variar. Es recomendable analizar el agua de manera periódica a fin de determinar su contenido de nutrientes. Basándose en el análisis, se puede determinar cual es la opción adecuada de fertilizantes, de acuerdo con lo siguiente:

1.- Tipo de planta cultivada.

2.- Etapa de desarrollo.

3.- Contenido de nutrientes en el agua (para la aplicación de la cantidad adecuada de fertilizante) (Woodward, B.1995).

Necesidades hídricas en la planta.

El factor clave del manejo de charolas de trasplante es asegurarse de que el medio de la charola no se seque excesivamente. Si esto sucede, las raíces en el exterior de la charola se dañara y el crecimiento será lento. (Garton, 1995).

La absorción de agua por las raíces es un efecto activo. La planta necesita consumir energía proporcionada por la oxidación de sustancias de reserva (azúcares-almidones, etc.) para tomar el agua que necesita, venciendo las fuerzas que se oponen a este proceso (gravimétricas, capilares y osmóticas). Cuanto menos sea, las fuerzas a vencer, menos energía necesitara la planta para esta función y mayor la que podrá dedicar a los procesos productivos (López, G.J. 1991).

MATERIALES Y METODOS.

Ubicación del sitio experimental.

El presente trabajo se realizo bajo condiciones de invernadero, en las instalaciones del departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), que se localiza al sur de la ciudad de Saltillo

Coahuila, México. A 25°C 22' Latitud Norte y 101°C 00' Longitud Oeste a 1742 msnm.

Clima.

El tipo de clima es BsoKW(e), que significa seco, con verano cálido y con lluvias en verano, con temperaturas extremas.

Suelo.

La textura de los suelos varia de migajon arenosos a migajon arcilloso localizado sobre un sustrato calcáreo, duro y continuo denominado petrocalcico.

MATERIAL UTILIZADO.

El material que se utilizo fue semilla de melón (*Cucumis melo cv Crusier*), peat moss y charolas de 200 cavidades las cuales fueron colocadas en las camas que se prepararon para llevar acabo la producción de plántulas y utilizar el método de flotación, donde se aplicaron las diferentes dosis de la solución Hoagland's en cada uno de los tratamientos.

Diseño Experimental.

El diseño que se utilizó fue completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

Tratamientos	
To	Pura agua
T1	Solución Hoagland's 50%
T2	Solución Hoagland's 75%
T3	Solución Hoagland's 100%

Preparación de camas flotantes.

Esta se realiza el día 6 de febrero del 2000, donde se procedió a hacer la estructura del contenedor y luego colocarla en una parte del invernadero.

Fertilización.

Para la fertilización de las plántulas se realizaron las aplicaciones al agua, con las diferentes dosis y las aplicaciones fueron las siguientes fechas, 14,21,28, de febrero.

Variables evaluadas.

Las variables evaluadas fueron: altura de planta, diámetro de tallo, peso fresco de follaje, peso fresco raíz, largo de hojas, ancho de hojas, tamaño de raíces, numero de raíces, peso seco follaje, peso seco raíz.

Altura de planta.

Se tomaron diez plántulas de cada experimento y se procedió a medir cada una de las plantas con una regla para medir esta variable se separo la parte aérea del sistema radicular y se tomo la lectura hasta la punta del ápice.

Diámetro del tallo.

Se tomaron las plantas de cada tratamiento que fueron tomados al azar y fue medido por medio de un vernier el cual indicaba en milímetros el diámetro de las plantas y de esta forma se tomo todos los datos para posteriormente proceder al análisis de estadístico.

Peso fresco de follaje.

Esta variable se efectúo tomando las partes aéreas de cada una de las plantas de todos los tratamientos y se coloco sobre la bascula para tomar los pesos se procuro que la planta no sufriera deshidratación para poder tomar en ese momento la máxima cantidad de agua que contenía. Cabe mencionar que el peso esta dado en gramos (g).

Peso fresco raíz.

Se procedió de la misma forma que la otra variable peso fresco de follaje nada mas que aquí fueron todos los sistemas radiculares de cada una de las plantas de cada tratamiento y se procedió a tomar el peso de inmediato para que las plantas no sufriera, una deshidratación y nos evitáramos de perder esa humedad; cabe mencionar que el peso esta dado en gramos (g).

Largo de hojas.

Se midió la longitud de cada una de las hojas de cada tratamiento. Que se midieron con una regla y esta dado en (cm).

Ancho de hojas.

Para poder medir esta variable se tomaron todas las diez plantas de cada tratamiento y pares de hojas las cuales fueron medidas con una regla y así poder sacar una media de cada tratamiento para el análisis cabe mencionar que esta dado en (cm).

Tamaño de raíces.

Para esta variable se midió el sistema radicular de las diez plantas de cada tratamiento. Para luego someterlo al análisis estadístico.

Numero de raíces.

Después de ser cortados y contados cada una de las raíces de cada sistema radicular se procedieron a colocarlas en pequeñas bolsas para luego ser secadas y esto se hizo en cada tratamiento.

Peso seco follaje.

Después de ser secados se sacaron de las estufas se procedió a tomar la lectura de cada tratamiento y así poder tener los resultados para luego poder someterlos a un análisis estadístico estas lecturas fueron dadas en (g).

Peso seco raíz.

En lo que respecta esta variable se procedió lo mismo a igual que la otra variable anterior y se obtuvieron todos los datos de cada uno de los tratamientos por individual y por lo que fue dado también en (g).

Cabe mencionar que todas las variables fueron pesados en una bascula lo mas pronto posible para no perder humedad o que se deshidratara y por lo

que fueron colocadas en una bolsas pequeñas las cuales se pusieron a la estufa para poder secarlas totalmente y esta estuvo 24 horas para su secado total, como es también importante mencionar que posteriormente se pesaron tanto la parte aérea como el sistema radical.

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados y discusión obtenidos en el presente trabajo de investigación, analizando cada una de las variables. Para estudiar la respuesta a la aplicación de soluciones nutritivas.

Altura de Planta

Esta variable es muy importante ya que cuando las plántulas llegan a alcanzar una altura determinada esta indica el momento en que esta lista para ser transplantada.

Esta también nos permite saber que cuenta con una gran cantidad de reservas, ya que una planta pequeña indica que su contenido de reservas es menor lo cual será una planta con poco porte y que contendrá una menor cantidad de reservas, mientras que la de mayor altura tendrá mayor porte y mejores reservas y esta tendrá mejor éxito al momento del transplante y como resultado se adaptara mas a las condiciones del suelo y del medio ambiente; siempre y cuando esta guarde el equilibrio que debe existir entre la parte aérea y las raíces, pero si la altura es mayor que el sistema radicular, se considera una planta no equilibrada y por consecuencia esta tendrá problemas en el transplante lo cual no se desarrollara con éxito y como consecuencia será la muerte de la misma.

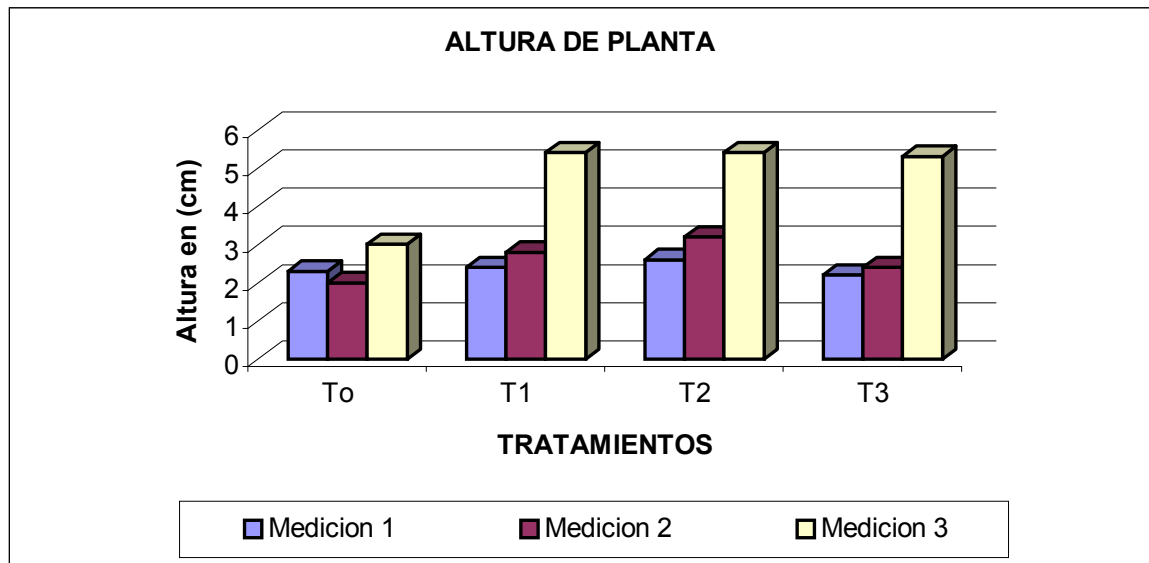


Figura 1. Altura de planta en el cultivo del melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland´s bajo condiciones de invernadero.

Al realizar el análisis de varianza no se encuentra una diferencia significativa entre tratamientos por lo que esta se considera estadísticamente iguales pero sin embargo se presenta una diferencia de respuesta en porcentaje del tratamiento en el siguiente orden, en el tratamiento dos en donde se manejo la solución Hoagland´s al 50% encontramos que supera al testigo en el cual solo se utiliza agua en un 36.99 % y para el caso del tratamiento tres (Solución Hoagland´s 75%), supera al testigo en un 53.42% y el tratamiento cuatro (Solución Hoagland´s 100%), supera al testigo en un 35.62 %.

En si la producción de plántulas por flotación utilizando la solución

hidroponicas según Hoagland's en promedio supera al testigo en un 42%.

Es muy importante mencionar que el testigo se produjo también en el método de flotación y el cual se utilizó solamente agua.

Esta forma de producir plántulas con alturas adecuadas se explica que las plantas de Cucurbitacea están compuestas por grandes cantidades de agua esto difiere a lo obtenido por (Hernández, 1997), que trabajó con cuatro especies hortícolas, en donde la mejor altura la obtuvo los tratamientos en donde se empleó la Solución Hoagland's que en agua esta última condición coinciden con los resultados obtenidos con el presente trabajo en donde las soluciones hidroponicas alcanzaron una mayor altura. (Burgueño, 1995). Cita que la influencia de temperaturas en desarrollo fisiológico de los cultivos es preponderante tanto en la velocidad de crecimiento de las plántulas, como la absorción de soluciones nutritivas.

Diámetro de Tallo.

Es de importancia conocer esta variable ya que esta nos indica la cantidad de reservas que puede obtener las plántulas de la solución y esto se ve en el tallo dado que entre más grosor tenga indicará que la planta tendrá una mejor opción en su desarrollo y por lo tanto será una planta de un buen porte, además nos indica que la planta absorbió de una buena manera el

agua y los nutrientes lo cual se ve reflejado en su porte y tamaño de la planta, cabe mencionar que el diámetro indicara una planta de buena calidad y esto se vera reflejado en el transplante y consecuentemente en la cosecha.

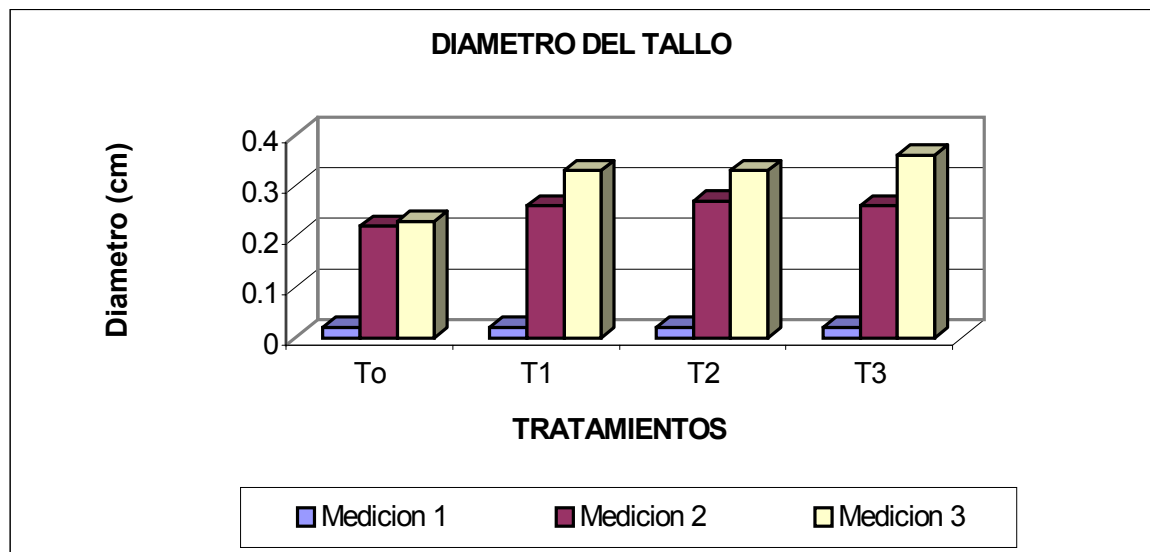


Figura 2. Diámetro de tallo en el cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero.

Al observar el análisis no se encontró diferencia significativa entre tratamientos por lo que estadísticamente son iguales sin embargo hay una diferencia de respuesta porcentual del tratamiento en el siguiente orden, en el tratamiento dos en donde se utilizo la solución Hoagland's al 50% se encontró que supera al testigo en un 3.18%, y para el tratamiento tres (Solución Hoagland's 75%), supera al testigo en un 3.42%, y el tratamiento cuatro

(Solución Hoagland's 100%), supera el testigo en un 3.91%. Por lo que podemos decir que la producción de plántulas utilizando en método de flotación con la solución Hoagland's supera al testigo en un 3.50%, es importante mencionar que las plántulas que se produjeron en la solución Hoagland's, por el método de flotación nos permite producir plantas de muy buena calidad y utilizando pura agua obtendremos plántulas de muy mala calidad. (Castaños, 1993). Mencionando que el nivel de carbohidratos es determinante para el desarrollo de las plantas, y (Leskovar y Cantliffe, 1991), indican que hubo aumento en el diámetro del tallo, obteniéndose buenos resultados, en plantas de tomate y sandia por lo cual nuestros resultados coinciden.

Tamaño de raíces

También es importante esta variable ya que del depende el equilibrio entre el sistema radicular y la parte aérea de la planta, y por lo tanto la absorción de nutrientes para llevar acabo el proceso de asimilación de nutrientes para su desarrollo, por que si se aplica las cantidades adecuadas de solución se obtendrá una mayor longitud de raíces, cabe mencionar que el desarrollo de las raíces esta en función de la parte aérea de la planta y por lo tanto la planta absorberá y distribuirá de una mejor manera los nutrientes hacia la planta y también se obtendrá un buen anclaje y esto proporcionara ala planta un soporte alas condiciones del suelo y climáticas además del ataque de plagas y enfermedades, y de esto dependerá el equilibrio entre el sistema radical y las

hojas por que de ello depende la floración y fructificación.

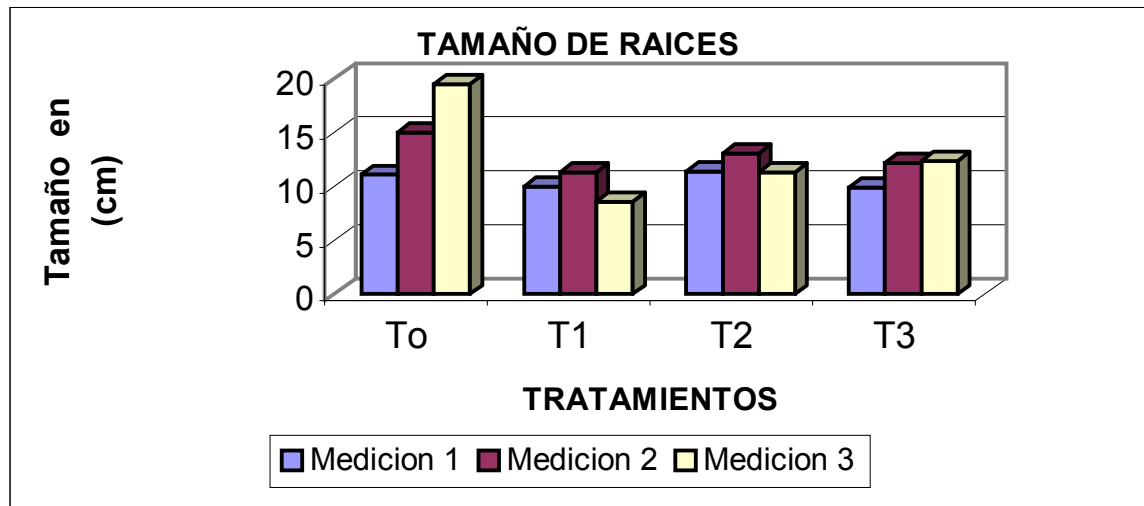


Figura 3. Tamaño de raíces en el cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero.

Al observar el análisis de esta variable no se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos por lo que se consideran iguales mas sin embargo hay diferencia de respuesta porcentual de los tratamientos en el siguiente orden, tratamiento dos, en donde se utilizo la Solución Hoagland's al 50%, encontramos que presenta un menor tamaño de raíces en un 34.43% que el testigo, y para el tratamiento tres (Solución Hoagland's 75%) también presenta un menor tamaño de raíces que el testigo en un 21.49%, mientras que el tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%) también fue superado por el testigo en un 24.34%, por lo que podemos decir que la producción de plántulas

utilizando el método de flotación con la Solución Hoagland's si hay un buen tamaño de raíces pero sin embargo fueron, superados por el testigo debido a que este por conseguir sus nutrientes presenta esta característica de longitud mientras que los demás tratamientos tenían los nutrientes necesarios el cual impidió que este creciera tanto.

Es importante mencionar que las plántulas que se produjeron en el método de flotación utilizando la Solución Hoagland's, nos ha permitido producir plantas de muy buena calidad, en cambio en las que se empleo solo agua nos darán plántulas de muy mala calidad, es muy importante producir plantas que tengan muy buena calidad y conocer otros métodos de producción para mejorar la producción. (Taber y Harns. 1993). Mencionan que al mejorar también el rápido crecimiento de la raíz se mejora también el rápido crecimiento vegetativo, la floración temprana y consecuentemente obtener cosechas precoces.

Numero de Raíces

Esta variable también es importante conocerla dado a que la cantidad de raíces nos indicara la capacidad de la planta de adaptarse a un lugar o región de acuerdo a las condiciones climáticas de la misma.

Por lo que podemos decir que si una planta no tiene suficientes raíces esta emitirá mas para buscar este dicho elemento y encontrar la manera de obtener sus nutrientes necesarios y esto hará que tenga un buen desarrollo como además soporte sequías.

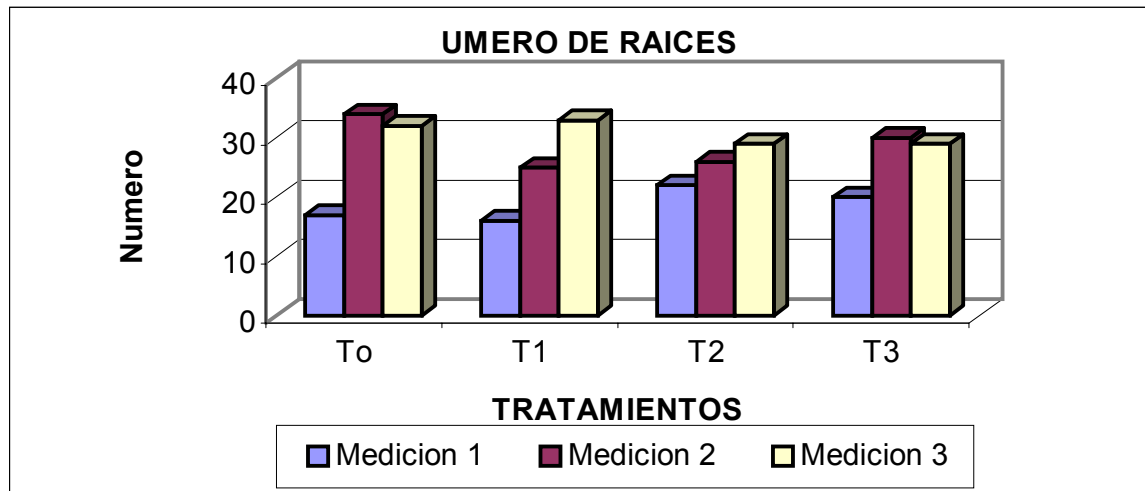


Figura 4. Numero de raíces en el cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero.

En el análisis de varianza de esta variable no se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos por lo que se consideran estadísticamente iguales pero sin embargo hay una diferencia de respuesta porcentual en los tratamientos y se presentan de la siguiente manera, tratamiento dos donde se aplicó Solución Hoagland's al 50%, encontramos que se presenta 10.84% menor raíces que el testigo, y para el tratamiento tres (Solución Hoagland's 75%), también presenta menos raíces que el testigo en un 7.23%, y para el

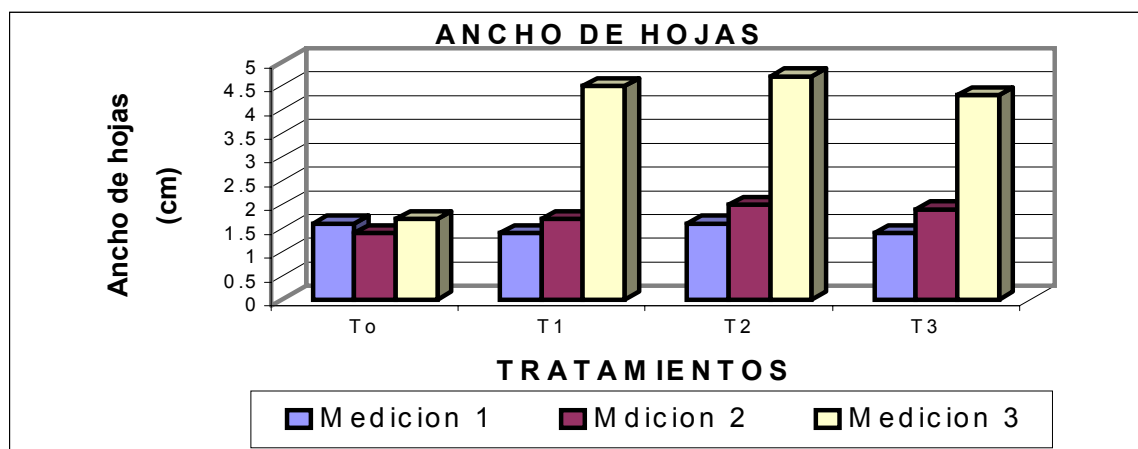
tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%), también presenta un menor número de raíces que el testigo en un 4.82%, por lo que se puede decir que utilizando el método de flotación con Solución Hoagland's hay una mayor concentración de raíces pero que no fueron superados por el testigo, el cual podemos decir que por obtener sus nutrientes emitieron mayor raíces y es muy importante mencionar que las plántulas se produjeron en condición de flotación utilizando la Solución Hoagland's, permite producir plántulas de excelente calidad, y en cambio la que se produjeron en solamente agua nos darán plántulas de muy mala calidad.

Es importante producir plántulas con muy buenas características agronómicas ya que esta será de gran ayuda al campo mexicano, esta última condición coincide con el presente trabajo en donde la Solución Hoagland's nos permitió producir plántulas de mejor aspecto y apariencia que en la que se utilizó pura agua. (Rosa, 1996). Narra que para tener una buena respuesta del transplante, depende de la relación entre el área foliar y longitud del tallo y el grado de suberización de la raíz y (Woodwar, 1995) menciona que la clave para lograr un buen cultivo es el manejo adecuado de la fase líquida y gaseosa.

Ancho de hojas

Es muy importante conocer esta variable ya que de la anchura dependerá la mayor captación de la luz solar, para el proceso de fotosíntesis, y por otra la gran cantidad de obtener mas carbohidratos los cuales las plántulas utilizaran para un mejor desarrollo, esta también nos indicara la cantidad de reservas que puede ser presentada por su color y grosor y además estas reservas las utilizara después para la formación y amarre de frutos, para así poder llevar acabo su ciclo de vida. Esta también ayudara a tener hojas que puedas soportar las condiciones climáticas, altas temperaturas, sequías, y a demás ataques de plagas y enfermedades.

Figura 5. Ancho de hojas en el cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland´s bajo condiciones de invernadero.



Al realizar el análisis de varianza para esta variable no se encontró una

diferencia significativa entre tratamientos por lo que se consideran estadísticamente iguales mas sin embargo hay diferencia de respuesta entre tratamientos en el siguiente orden. En el tratamiento dos en donde se manejo la Solución Hoagland's al 50% encontramos que supera al testigo en el que solo utilizamos agua en un 61.70%, y para el tratamiento tres (Solución Hoagland's 75%), supera al testigo en un 76.60%, y el tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%), supera al testigo en un 61.70%, por lo que respecta podemos decir que la producción de plántulas utilizando el método de flotación con la Solución Hoagland's, en promedio supera al testigo en un 66.66%, Es importante señalar que las plántulas que se produjeron en condición de flotación utilizando la Solución Hoagland's, nos permite producir plántulas de buena calidad y en cambio en las que solo se utilizo agua, plantas de muy mal aspecto.

Largo de hojas

Conocer esta variable permite tener una información adecuada de la fisiología de la hoja dado que la longitud es muy importante para que soporte las condiciones adversas de nuestro clima, ya que estas entre mas largas y mas abundantes sean las hojas puede causar problemas fitosanitarios lo cual no es muy recomendable para el cultivo, dado a que mas longitud tenga esta tendrá mas demanda nutricional lo cual el sistema radicular tendrá que proveer de los nutrientes también la longitud de esta puede se afectada por el ataque de

insectos ya que como son hojas suculentas el insecto tendrá una mayor atracción hacia las hojas, por eso es necesario tener hojas de buen tamaño y resistentes a cualquier tipo de ataque.

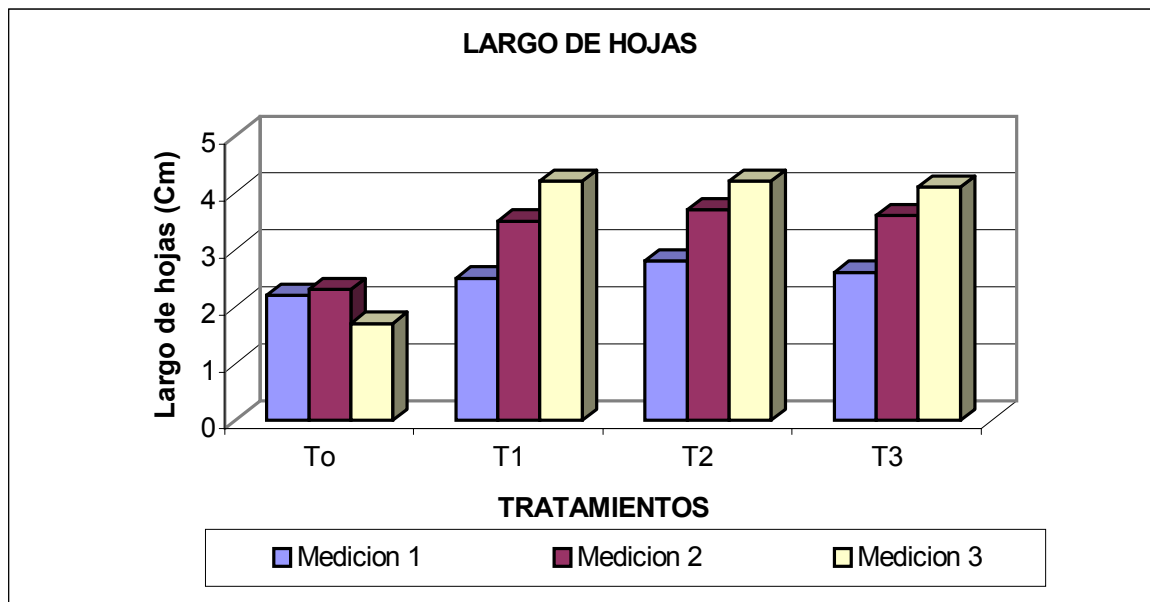


Figura 6. Largo de hojas en el cultivo de melón la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero.

Al realizar el análisis de varianza para esta variable no se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos por lo que estadísticamente se consideran iguales pero sin embargo hay diferencia porcentual en los tratamientos y se mencionan en el siguiente orden, para el tratamiento dos donde se manejo la Solución Hoagland's al 50%, encontramos que supera al testigo en el que solo se aplico agua en un 64.52%, y para el tratamiento tres

(Solución Hoagland's 75%), supera al testigo en un 72.58%, y el tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%), también lo supera en un 66.13%.

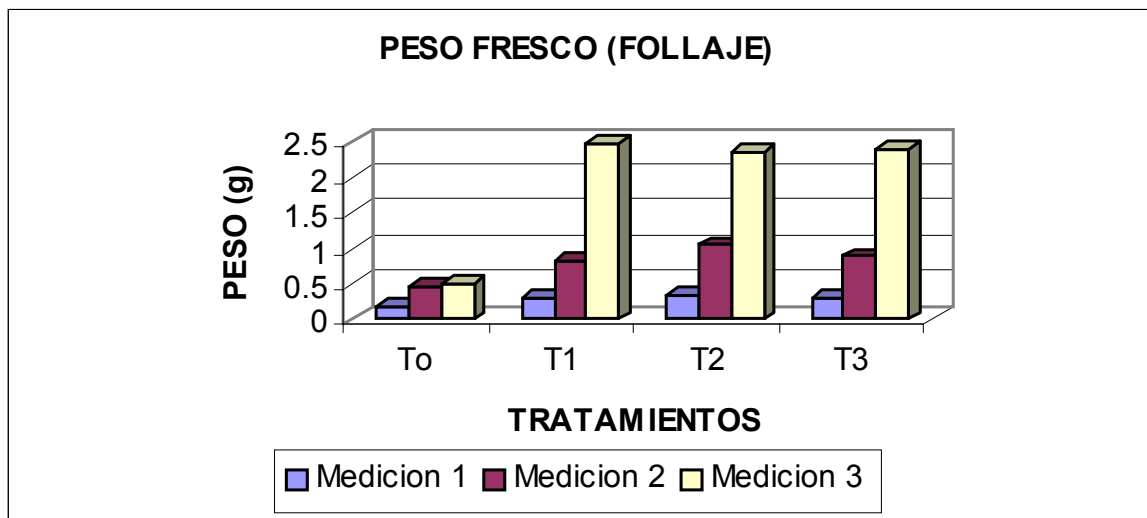
Por lo que podemos decir que utilizando el método de flotación con Solución Hoagland's superan fácilmente al testigo al que solo se le aplico agua y lo supera en promedio en un 67.74%. Es importante mencionar que las plántulas que se produjeron con la Solución Hoagland's nos permitió producir plántulas de muy buena calidad en cambio en a que solo se aplico agua nos dio plantas de muy mala calidad.

Este método de producir plántulas es por que estas presentan mejores alternativas para adelantar producción en el mercado como también la obtención de mejores plantas para los y productores y más que nada que es un método muy efectivo de poder controlar los problemas fitosanitarios del cultivo y llevar mejores plántulas al transplante, esto ultimo se presenta en el presente trabajo el cual se obtuvieron mejores plántulas en las que se aplicaron solución Hoaglan's, que en las que se aplico agua.

Peso fresco follaje.

Dado que es importante conocer esta variable por que de ello dependerá que tanto contenido de agua o nutrientes que absorbió la planta durante el periodo de evaluaciones en las diferentes etapas mediante un análisis foliar y

así poder comparar con los demás tratamientos la diferencia de crecimiento tanto foliar como radical lo cual nos indica que si se tienen plantas con un peso de follaje alto su sistema radicular tendrá como consecuencia un mayor peso y mayor numero de raíces en cambio si tienen peso bajo en el follaje tendrán un sistema radicular con menor peso y menor numero de raíces lo cual provocara que en al momento del transplante no se adapte fácilmente a las condiciones



del suelo.

Figura 7. Peso fresco follaje en el cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero.

Al observar el análisis de varianza encontremos que no hay diferencia significativa entre tratamientos por lo que se consideran estadísticamente iguales mas sin embargo hay una diferencia porcentual entre los tratamientos y

se exponen de la siguiente manera, para el tratamiento dos en el que se aplicó la Solución Hoagland's al 50%, supera al testigo en el cual solo se utilizo agua en un 23.49%, y para el tratamiento tres (Solución Hoagland's 75%), supera al testigo en un 3.53%, y para el tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%), supera al testigo en un 22.45%.

Por lo que podemos decir que la producción de plántulas en los métodos de flotación utilizando esta Solución Hoagland's, supera al testigo en promedio en un 16.49%, por lo que podemos decir que esta es muy buena forma de producir plantas ya que es una forma de sacar cosechas mas tempranas y de muy buena producción y rendimiento, y mejor calidad de producto para poder competir en el mercado nacional como internacional, por eso esta ultima condición se presenta en el presente trabajo en donde las plántulas presentaron mejor apariencia en todos los aspectos tanto aéreo como radicular en donde las plantas con soluciones alcanzaron un mejor resultado. (Abad, 1991), argumentó que el agua es el componente químico mas abundante en las plantas pues en los tejidos activos llega a constituir entre 80-95% en peso, siendo por lo tanto el factor de producción que nuestro medio condiciona el crecimiento de las plantas debido a la enorme cantidad de funciones que realiza. (López, 1991), en el cual menciona que el agua constituye de un 80 a un 90% del peso fresco de las mayorías de las partes de las plantas herbáceas.

Peso fresco raíz.

Es de importancia conocer esta otra variable dado a que hay una relación con la variable de peso fresco de follaje dado a que existe el equilibrio entre los dos tratamientos tanto de la raíz dependerá el desarrollo de la parte aérea como también la parte aérea ayudara con su proceso fotosintético a la raíz y de esto dependerá el buen desarrollo de las raíces y en si de la planta dado a que la raíz es muy importante ya que ayuda mucho a la planta es preciso conocer la cantidad de nutrientes y la cantidad de reservas de agua que guarda para su desarrollo por lo que de esta dependerá su adaptación en los diferentes tipos de suelos y regiones, dado a que entre mas contenido de agua tenga indicara que tendrá un crecimiento aéreo sin problemas de nutrición o de lo contrario tendrá un crecimiento raquíptico lo cual se vera reflejado en la parte aérea de la planta con un mal crecimiento y muy mal porte lo cual indicara que esta no tendrá éxito al momento del transplante.

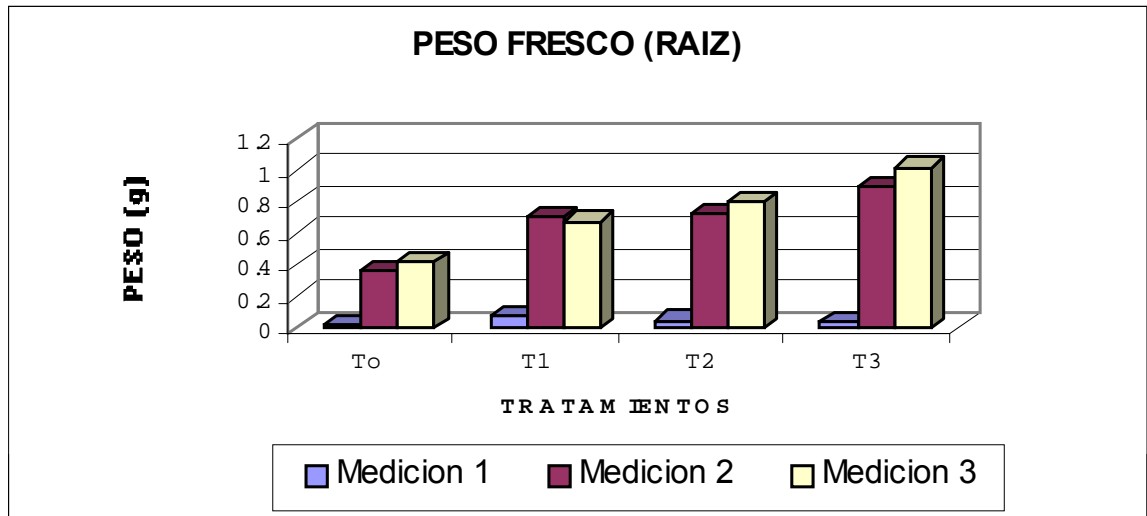


Figura 8. Peso fresco raíz en el cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero

Al realizar este análisis encontramos que para esta variable no se encontró una diferencia significativa por lo que podemos decir que lo encontramos estadísticamente iguales pero sin embargo hay una diferencia de respuesta porcentual entre los tratamientos en el siguiente orden, para el tratamiento dos donde se utilizó la Solución Hoagland's al 50%, supera al testigo en donde se aplicó solamente agua en un 11.76%, para el tratamiento tres (Solución Hoagland's 75%) supera al testigo en un 12.22%, mientras que para el tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%), presenta un menor peso que el testigo en un 5.66%.

Por lo que podemos decir que la producción de plántulas en condiciones de hidroponía superan al testigo en el tratamiento dos y tres pero en cambio el tratamiento cuatro no. Este método nos permite producir plantas de calidad lo cual nos dará la ventaja de obtener cosechas mas tempranas y de mejor producción y en cambio la producción de plántulas en agua nos dará plantas raquífticas que no tendrán éxito al momento del transplante.

Por eso esta característica de producir plantas en soluciones hidroponicas es de obtener plantas con mejores características deseables por lo que podemos decir que esto ultimo se presenta con el resultado del presente trabajo. (Kramer, 1974), menciona que a mayor humedad en el entorno radicular mas absorción de agua,(Hernández, 1997), señala que el incremento que presento la solución nutritiva de Douglas en su nivel optimo fue mayor que el de la solución nutritiva Hoagland's 25% que el testigo.

Peso seco follaje.

Esta variable es de mucha importancia ya que esta se vera reflejada en la cantidad de humedad que absorbió la planta durante su proceso de germinación y desarrollo hasta el estado de plántulas y esta este lista para el transplante. En base a esto se puede determinar si tanto las raíces como la parte aérea son apropiada para llevar acabo el transplante al obtener las

cantidades de peso seco de todas las plántulas indicara su capacidad de absorción y retención de nutrientes que esta a cumula en su proceso de desarrollo

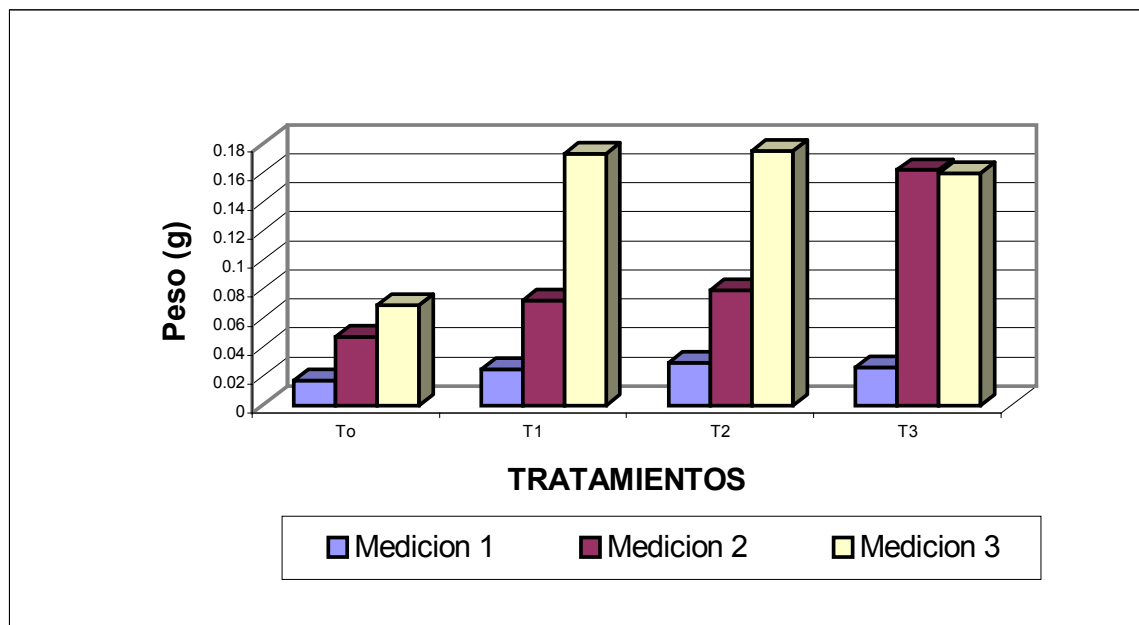


Figura 9. Peso seco de follaje en el cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero.

Al realizar el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos esto significa que estadísticamente son iguales pero sin embargo, hay una diferencia porcentual en cada tratamiento y se presentan de la siguiente manera; para el tratamiento dos Solución Hoagland's 50%, supera

al testigo en un 6.65%, mientras que el tratamiento tres (Solución Hoagland's 75%), supera al testigo en un 7.20%, es preciso mencionar que el testigo solo se le aplico agua, y para el tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%),lo supera un 9.70%, por lo que podemos decir que utilizando el método de flotación en hidroponía con soluciones nutritivas supera al testigo en un 7.85%

Utilizando este método incrementamos el numero de plántulas emergidas además presentan mayor biomasa lo cual será una planta adecuada para el transplante, esto con el fin de adelantar las cosechas e incrementar la producción de los productores.

Por lo ultimo podemos decir que todo se presenta con los resultados obtenidos del presente trabajo que se realizo en este lugar lo cual nos deja un resultado muy satisfactorio. González, 1991, quien representa al total de la planta en un 70% de agua, 27% materia orgánica y el 3% minerales y el factor que controla el contenido de minerales de la materia orgánica es la disponibilidad de nutrientes en el medio de cultivo.

Peso seco raíz.

Dado a que esta variable es un poco similar a la otra de cualquier forma también es importante conocerla ya que las raíces juegan un papel muy

importante en el funcionamiento de la planta. Lo cual esta nos dará la cantidad de reservas de humedad que obtuvo en su desarrollo de plántulas.

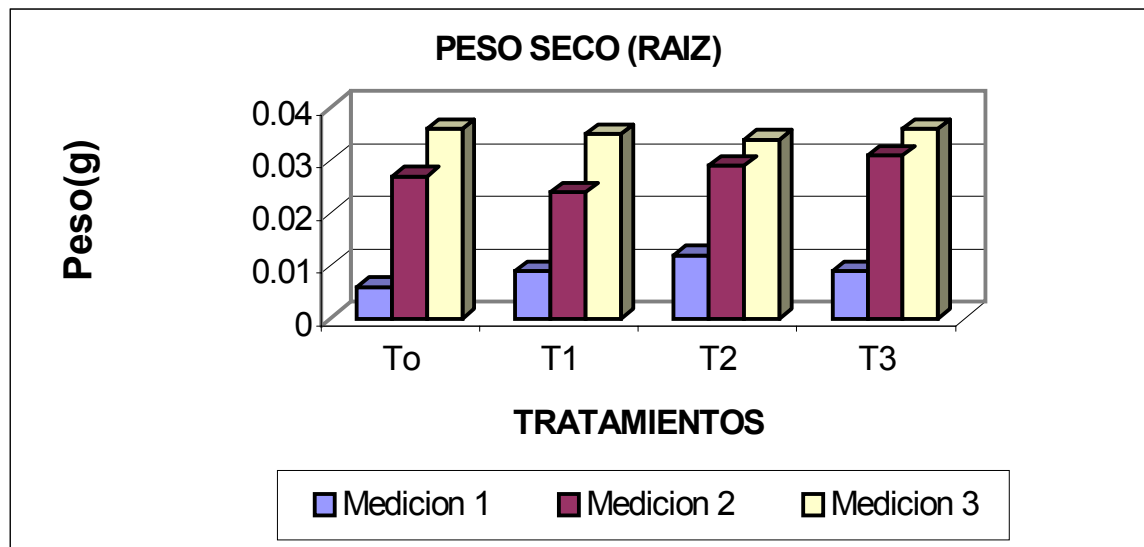


Figura 10. Peso seco raíz del cultivo de melón en la evaluación de tres dosis de solución Hoagland's bajo condiciones de invernadero.

Al realizar el análisis de varianza se encontró que no hay diferencia significativa entre los tratamientos por lo que se dice que estadísticamente son iguales pero sin embargo hay una diferencia porcentual en cada tratamiento y se presentan de la siguiente orden; para el tratamiento dos en el que se utilizo Solución Hoagland's al 50% encontramos que tanto este tratamiento como el testigo son iguales, pero sin embargo en el tratamiento tres (Solución

Hoagland's 75%), supera al testigo y al tratamiento dos en un 0.87% cabe mencionar que en el testigo solo se le aplico agua y para el tratamiento cuatro (Solución Hoagland's 100%), supera al testigo y al tratamiento dos en un 0.87%

Por lo que podemos decir que utilizando este método se producen plántulas de muy buena calidad lo cual se vio reflejada en aquellas en las cuales se aplico la solución nutritiva.

Esto ultimo se presenta con el siguiente trabajo en el cual los mejores resultados los obtuvimos en aquellas charolas en las cuales se aplico la Solución Hoagland's.

CONCLUSIONES.

Utilizando las soluciones nutritivas Hoagland's se pudo producir plántulas de buena calidad.

Utilizando cualquiera de las tres dosis se pueden producir plantas que soportaran las condiciones climáticas que se presentaron durante el desarrollo del presente trabajo.

Con este método podemos adelantar las producciones de plántulas para así poder salir en producción mas temprano.

La dosis de la solución nutritiva no afecta significativamente la calidad de plántulas.

El uso de Solución nutritiva Hoagland's incremento la calidad de plántulas.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES.

* Sugiero la producción de plántulas con solución Hoagland's en camas flotantes.

* Se recomienda aplicar la solución Hoagland's al 50% de concentración de sales por que representa un menor costo a comparación de las demás concentraciones.

LITERATURA CITADA.

Abad, M. 1991. Los substratos hortícolas: características y manejo. II Congreso Nacional de Fertirrigación. Edita FIAPA. Pp 1-15, España.

Bañuelos H.L et al 1997. Producción de plántulas de cuatro especies hortícolas, utilizando el sistema de flotación en soluciones hidroponicas. VIII Congreso de Horticultura. SOMECH.

Bidwell, R. G.S. 1979. Fisiología vegetal primera edición, AGT, editor, SA Impreso en México.

Bures, S. 1997. Substratos, Ediciones Agrotecnicas S.L Madrid, España.

Burgueño, H. 1995. La Fertirrigación en cultivos hortícolas con acolchado plástico. Horticultura Mexicana. Vol. 3 No. 2 septiembre.

Castaños, C.M. 1993. Horticultura manejo simplificado. Universidad Autónoma Chapingo. Impreso en México.

Dufaul J. Robert 1986. Influence of nutritional conditioning on Muskmelon transplant Quality an Early yield. HortScience 111(5), 698-703.

Eduardo rosa, 1996. Evolución de los sistemas de producción de plántulas. Horticultura internacional. No 12 Pp 24-26. España.

Fernández. Tesis, 1997. Producción de plántulas de cuatro especies hortícolas utilizando el sistema de flotación en soluciones hidroponicas.

García, p.1998. Evaluación de 5 Cultivos Forrajeros con la Técnica Hidroponía y Aplicaciones de Biozyme. Tesis UAAAN Saltillo, Coahuila México.

Garton, 1995. El Manejo Cuidadoso, Maneja las Areas de Transplantes. Productores de Hortalizas, Agosto. México.

González, F.P. 1991. La Fertirrigación curso internacional sobre “Agrotecnia del cultivo de invernaderos” Pp 224-226.

Hall, M.R 1989. Cell size of seedling containers influences early vine growth and yield of transplanted watermelon. HortScience 24(5)771-773.

Hassell, R 1994. El camino de la prosperidad comienza con transplantes sanos.
Productores de hortalizas. Año 3 N. 5 Pp 11-13.

Hortalizas, Frutas y Flores. 1999. Fertilización del Melón: Consideraciones
Generales. p 14 – 20.

INFOAGRO. 2000. Cultivo del Melón. Internet.

Kramer, J.P. 1976. Relaciones hídricas de suelo y plantas. Primera edición,
1974 editorial Edutex. México.

Leskovar, D. I. 1998. Producción del Transplante Hortícola. Pág. 15 (VII
Semana Horticultura).

Leskovar, D.I. and Cantinffe, D.J., 1991. Growth and yiel of tomato plants in
response to age of transplants. J. A mer. Soc. hort. Sci. 116(3): 416-420.

López, G.J. 1991. La Fertirrigación curso internacional sobre “agrotecnia del
cultivo en invernaderos” editado por FIAPA. Pp 228. España.

Martínez G.G.A.,1999. Efecto de los substratos locales y tres densidades de
población en el rendimiento de jitomate (*Lycopersicum esculentum* M) en
hidroponía, Memorias VII Congreso de Horticultura. SOMECH. 1999.

Miller II, W. J. 1994. Gana popularidad el mercado de productores de invernadero. Productores de hortalizas (pagina del publisher) año 3 No. 5 Pp. 6.

Mojarro, B. 1997. Precocidad y Alto Rendimiento. Revista Productores de Hortalizas. Mayo. pp 26 y 28. México

Orozco, et al.,1995. Efecto de los acolchados plásticos y orgánicos sobre la producción de melón Honeydew en el estado de Colima. VIII Congreso de Horticultura, Pag, 143.

Rosa, E.J.P. 1996. Relaciones hídricas de suelo y plantas. Primera edición, editorial Edutex. México.

SAGAR, 1995. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo 1.pp. 338-341.

Sánchez, C, F y Escalante, R. E. R. 1998. Hidroponía. UACH.

Sánchez. F. 1988. Hidroponía. Principios y métodos de cultivo. Pp 119-120. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Sholto. D. J. 1988. Hidroponía. Como cultivar sin tierra.pp24-25. editorial BLUME. Barcelona, España.

Solano, M. C. M. 1985. Sistemas de Producción Hidroponica.

Taber R y P Harms, 1993. Effect of the soil enviroment on the degradation of photodegradable Ag Plastic Film. Proc Nat'l Agr. Plastic Congr.

Woodwar, B. 1995. Características Técnicas y Aplicaciones del Musgo base (peat moss) Tecnología Agrícola, con plásticos. Simposium Internacional de 1995. León Gto. México.