

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**



**EFFECTIVIDAD DE DOS ENRAIZADORES ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO
DE RAIZ DE PLÁNTULA DE SANDIA Y MELON**

**Por:
AMILKAR CERVANDO CONTRERAS QUINTERO**

**Presentada como requisito parcial para
Obtener el título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

**Buenavista, Saltillo Coahuila, México
Marzo de 2007**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE AGRONOMIA**

**EFFECTIVIDAD DE DOS ENRAIZADORES ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO
DE RAIZ DE PLÁNTULA DE SANDIA Y MELON**

Realizado por:

AMILKAR CERVANDO CONTRERAS QUINTERO

Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador

Como Requisito Parcial para Obtener el Titulo de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

**Ph.D. Alfonso Reyes López
Asesor Principal**

**Dr. Rubén López Cervantes
Asesor**

**Dr. Reynaldo Alonso Velasco
Asesor**

**M. C. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía**

**Buenvista, Saltillo México
Marzo del 2007**

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por estar en cada momento de mi vida y conservar a todos mis seres queridos y a mi gozando de buena salud, para poder disfrutar cada día al máximo.

A mi Alma Mater. Porque ella se convirtió en mi segundo hogar, ya que me permitió prepararme como persona y como profesional, dándome las bases para salir adelante en cada problema que se me presente en la vida cotidiana y en el medio laboral. Al departamento de horticultura por sus profesores y todas las personas que laboran en el mismo, del cual me siento orgulloso

A mis padres. Porque en cada etapa de mi vida siempre han estado a mi lado haciendo sacrificios, que la mayoría de las veces no me di cuenta de lo que hacían por mí, con tal de que saliera adelante. Gracias por sus esfuerzos y por ser el motivo de ser cada día mejor.

Al Dr. Rubén López Cervantes. Por el tiempo y esfuerzo en la realización y conducción de esta tesis, pero gracias por tenderme la mano y demostrarme que en el encuentro un buen amigo.

Al Dr. Alfonso Reyes López. Por su apoyo y conducción en la realización de esta tesis.

Al Dr. Reynaldo Alonso Velasco. Por su apoyo y revisión dentro de la realización de este trabajo.

A todos los maestros y trabajadores. A todos ellos que contribuyeron de alguna manera en la realización de mi carrera.

Al ing. Vicente de Jesús Álvarez Mares y a su esposa Heidi Medina Montenegro. Por todo su apoyo incondicional y esa gran amistad que fue creciendo con el paso del tiempo.

A mis entrenadores de box. Ismael el “negro” torres y Joel Vásquez por ayudarme en mis entrenamientos y hacerme ver que el deporte debe estar siempre en nuestras vidas y que la mejor defensa es el ataque.

DEDICATORIAS

A mis Padres

Guillermo Contreras Rojas. Por todo el amor y respeto que le tengo y que le seguiré teniendo, ya que estoy sumamente agradecido por todos sus esfuerzos que ha hecho por toda la familia y el gran ejemplo que es para mi, ya que es un hombre trabajador pero sobre todo comprensivo y noble. Este merito es muy importante para mi; pero sin su ayuda no lo hubiera logrado gracias por todo papa.

Ma. Francisca Quintero Cárdenas. Por haberme inculcado y distinguir el bien y el mal por haberme criado de la mejor manera para así poder ser un buen hombre de bien y ser el mejor en lo que emprenda ya que cada día sus consejos me han orillado a ser mejor.

A mis hermanos. Jesús Alonso, Edgar Adrián y Guillermo Misael. Ya que siempre han estado a lo largo de mis estudios apoyándome de alguna u otra manera y por el cariño y respeto que les tengo les dedico mi carrera.

A mis cuñadas y sobrinos. Porque se han convertido en parte muy importante de mi familia y por estar en esos momentos tan especiales de mi vida así como me han permitido estar en la suya gracias por todo.

A Norma Angélica. Te doy las gracias por estar a mi lado y ser tan comprensiva todo este tiempo que hemos estado juntos aunque la distancia no ha sido una limitante, siempre me has demostrado en las buenas y las malas tu cariño y amor sincero gracias norma por estar a mi lado. TE AMO.

A mis amigos. Arturo Dávila, Juventino Alfaro y Mario Rodríguez. Por esa gran amistad que hemos llevado durante toda nuestra carrera, ya que siempre fue divertido pasar esos momentos buenos y malos en nuestra estancia en la universidad y demostrar esa calidad y sencillez humana que los caracteriza

A mis compañeros de la Narro. A todos en general que conocí, pero en especial a Ernesto Ortega, Oscar Fabián, Manuel Leonides, Manuel Arellano y a todos mis compañeros de generación y de la carrera. Gracias por compartir algunos momentos agradables de mi carrera

A ing. egresados de la Narro. Luís Manzano, Javier Aranda, Ing. Gerardo Sánchez y Gerardo Santillán. Gracias por brindarme su amistad y confianza.

INDICE

PRESENTACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
DEDICATORIAS	4
INDICE	6
INDICE DE CUADROS	7
INDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
OBJETIVOS	15
HIPÓTESIS	15
REVISIÓN DE LITERATURA	16
LA SANDIA	16
EL MELON	21
LAS FITOHORMONAS	24
MATERIALES Y METODOS	27
RESULTADOS	30
DISCUSION	48
CONCLUSIÓN	49
BIBLIOGRAFIA	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Etapas fonológicas de la sandía (Infoagro 2003)	18
Cuadro 2.- Las Temperaturas críticas por etapa fenologica	23
Cuadro 3.- Composición del enraizador Rizoflexx	28
Cuadro 4.- Composición del enraizador Rooting	28
Cuadro5.- Análisis de varianza para peso fresco total de plántula de melón a la adición de enraizadores	30
Cuadro 6.- Peso fresco total de plántula de melón con el uso de enraizadores orgánicos.	30
Cuadro.7- Análisis de varianza para peso fresco de raíz de plántula de melón a la adición de enraizadores	32
Cuadro 8.- Peso fresco de raíz con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón	32
Cuadro 9.- Análisis de varianza para peso seco total de plántula de melón a la adición de enraizadores	34
Cuadro 10.- Peso seco total con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón	34
Cuadro11.-Análisis de varianza para peso seco de raíz de plántula de melón a la adición de enraizadores	36
Cuadro 12.-Peso seco de raíz con el uso de enraizadores orgánico en plántula	36

de melón.

Cuadro 13.- Área foliar (cm ²) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón	38
Cuadro 14.-Análisis de varianza para peso fresco total de plántula de sandía a la adicción de enraizadores	39
Cuadro 15.- Peso fresco total con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía	39
Cuadro16.- Análisis de varianza para peso fresco de raíz de plántula de sandía a la adición de enraizadores	41
Cuadro 17.-Peso fresco de raíz con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía.	41
Cuadro18.-Análisis de varianza para peso seco total en plántula de sandía a la adición de enraizadores	43
Cuadro 19.-Peso seco total con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía	43
Cuadro.20 Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de sandía a la adición de enraizadores orgánicos	45
Cuadro 21.- Peso seco de raíz con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía	47
Cuadro 22.-Área foliar con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía	47

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Análisis de medias de peso fresco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.05)	31
Figura 2.- Análisis de medias de peso fresco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.01)	31
Figura 3.- Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón. (Alfa 0.05)	33
Figura 4.- Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón. (Alfa 0.01)	33
Figura 5.- Análisis de medias de peso seco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.05)	35
Figura 6.- Análisis de medias de peso seco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.01)	35
Figura 7.- Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.05)	37
Figura 8.- Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.01)	37
Figura 9.- Análisis de medias de área foliar (cm ²) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón	38
Figura 10.- Análisis de medias de peso fresco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía (Alfa 0.05)	40
Figura 11.- Análisis de medias de peso fresco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía (Alfa 0.01)	40

Figura 12.-Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.05)	42
Figura 13.-Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.01)	42
Figura 14.-Análisis de medias de peso seco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.05)	44
Figura 15.-Análisis de medias de peso seco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.01)	44
Figura 16. -Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.05)	46
Figura 17. -Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.01)	46
Figura 18. - Análisis de medias de área foliar (cm ²) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia	47

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la efectividad de dos enraizadores orgánicos en el crecimiento de plántula de sandía y melón, se colocaron plántulas durante 20 días, en macetas de plástico con peat moss como sustrato, en invernadero y se les adicionaron 2, 4 y 6 ml. litro⁻¹ de agua del enraizador experimental Rizoflexx (RI) y del comercial Rooting (RO) y agua como testigo absoluto (A). El área foliar (AF), peso fresco (PFT) y seco (PST) total, peso fresco (PFR) y seco (PSR) de raíz. En el melón se encontró que el RI, tiene efecto significativo en PFR y PSR, porque superó al RO en 25 y 19 %, respectivamente; mientras que en PFT, PST y AF, el A aventajó al RO en 20, 9 y 65 %, respectivamente. En la sandía, el RI ejerció efecto positivo en PFT, PST, PFR, PSR y AF, ya que adelantó en 78, 51, 29, 30 y 80 %, respectivamente. Se concluye que el enraizador Rizoflexx, tiene efectividad biológica en el peso fresco y seco total, el peso fresco y seco de raíz y en área foliar de plántula de sandía; mientras que solo realizó efecto positivo en el peso fresco y seco de raíz, de la plántula de melón.

INTRODUCCION

Producción mundial del melón

Las exigencias de clima y suelos que este producto requiere para su cultivo, no permite que muchos países puedan destinar una superficie considerable para su producción. Así, a nivel mundial durante los últimos diez años (1992-2001) se han distinguido cinco países como los más importantes productores de melón: China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán, los cuales conjuntamente representan el 60% de la producción mundial

Según datos de la FAO de la ONU, la producción de melones se ubicó, en 2001, en 21.3 millones de toneladas, ubicándose 3.9% por arriba del nivel alcanzado en 2000 (20.5 millones de toneladas).

Producción nacional

Desde hace 75 años, el melón mexicano ha mantenido su importancia en el mercado internacional por su calidad. Además de la derrama económica en las zonas de cultivo, en donde beneficia a quienes lo manejan, empacan y comercializan, dado que es el tercer producto agropecuario en la captación de divisas por exportación. Una ventaja competitiva para nuestro país, es que la cosecha del melón mexicano se lleva a cabo en la época en la que otros países competidores están fuera del mercado debido a su ubicación geográfica. Esto nos ha colocado en el segundo lugar como exportador mundial después de España, y por supuesto el proveedor más importante de los Estados Unidos, quien además de ser el mayor productor es el principal importador.

Algunas regiones productoras de melón mexicano han desarrollado gran nivel de especialización, por lo que obtienen mejores rendimientos que otros países que tradicionalmente producen y exportan mayores volúmenes. Entre ellas se destaca la zona de Colima que durante los últimos 10 años ha sostenido un promedio de 30 toneladas por hectárea, cantidad por arriba del promedio registrado por los cinco países con mayor productividad, quienes oscilan entre 19 y 21 toneladas por hectárea.

México cuenta con tecnología adecuada, pero es preciso que maneje las cosechas en periodos más cortos, y mejore los procesos de manejo posterior a la cosecha, así como la comercialización del producto.

Las principales regiones productoras de melón en México, se concentran, en el caso de Michoacán, en Nueva Italia, El Aguaje, Pucúan, Las Cruces y Tepalcatepec; en Sonora en la Costa de Hermosillo; en Jalisco en el Distrito de Tomatlán, en Colima en Ixtlahuacán y en Durango y Coahuila en la Comarca Lagunera.

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/anmelon.html>

La sandía es un alimento muy refrescante, depurativo y ligeramente laxante a consecuencia de la celulosa que contiene, siendo una fruta demandada en los meses de verano. La pulpa sólo contiene azúcares-glucosa, sacarosa y pocos ácidos, por lo que es más dulce que otras frutas que tienen hasta 3 veces más glúcidos, como la pera, manzana y el chabacano. Es de fácil digestión, excelente diurético y depurador sanguíneo. A pesar de que su contenido es mayoritariamente en azúcares, su cantidad es baja, por lo que se utiliza en dietas para disminuir de peso. Además, tiene gran cantidad de elementos que intervienen el metabolismo de hidratos de carbono, colesterol y proteínas.

<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/SANDIA.PDF>

México es el segundo exportador mundial de sandía, después de España, y los niveles tecnológicos utilizados en las principales zonas productoras son equiparables a los de Estados Unidos e Israel, pioneros internacionales del riego por goteo. Los estándares de calidad de la sandía mexicana le han permitido participar por más de setenta años en el mercado de Estados Unidos, que es el principal destino de nuestras exportaciones y el país consumidor más importante. Sin embargo, la mayor parte de nuestros productores trabajan con los medios tradicionales, lo que no les permite ser competitivos. Hay que hacer un esfuerzo por incorporarlos a técnicas de producción más modernas.

Pareciera conveniente, así mismo, diversificar mercados aunque haya que superar problemas en el manejo del producto. Ampliar nuestra presencia en Canadá que es el tercer consumidor mundial de sandía; incursionar en Europa donde, a pesar de la mejor posición

geográfica de España, se encuentran grandes consumidores como Alemania e Italia - segundo y cuarto respectivamente- y nuestro clima nos permitiría estar presentes en invierno.

México cuenta con una situación inmejorable para la producción de sandía, sustentada en su gran variedad de climas y suelos adecuados, pero es necesario realizar un esfuerzo para mejorar la calidad y los rendimientos en la mayor parte de las áreas de cultivo, si queremos mejorar los ingresos de estos productores e incrementar nuestras exportaciones.

<http://www.infoserca.gob.mx/claridades/revistas/075/ca075.pdf>

OBJETIVO

Determinar la efectividad de dos enraizadores en el crecimiento de raíz de plántula de sandía y melón.

HIPOTESIS

Al menos un enraizador orgánico tiene efecto positivo en el crecimiento de raíz de plántula de melón y sandia

REVISIÓN DE LITERATURA

Sandia

Origen

La sandía Citrullus lanatus Thunb. Es originaria del sur de África, se le encuentra en la zona tropical y subtropical en el desierto de Kalahari, crece silvestremente, existiendo desde variantes amargas hasta comestibles generándose de estos últimos los tipos cultivados. De esta región se extendieron al antiguo Egipto, la India donde alcanzó una mayor diversidad de cultivares, de donde prosigue al sur de Europa, Centro y Sur de Estados Unidos, México, Japón, Turquía (León, 1987; Purseglove, 1968).

El verdadero origen de la sandía permaneció siendo un misterio hasta 1850 cuando el gran misionero y explorador David Livingstone encontró que en grandes regiones de África Central la sandía crecía en forma silvestre. Es cultivada desde hace miles de años en el Valle del Nilo (Cotner, 1985).

Clasificación Taxonómica

Muchos autores manejan diferentes clasificaciones; Según Engler citado por Hernández (1983) la más acertada es:

Reino Vegetal

División Embryophyta Siphonogama

(Fanerógamas)

Sub-división Angeospermae

Clase Dicotyledonae

Orden Cucurbitales

Familia Cucurbitaceae

Género Citrullus

Especie lanatus

Según De Winter Citado por Castillo (1998), se han reconocido tres especies de *Citrullus* que son: *C. lanatus*, *C. ecirrhosus* Cong. Y *C. colocynthis*. Recientemente se ha descrito *C. rehmi* De Winter, que puede representar una especie válida

Descripción Botánica

La sandía es una hortaliza anual, herbácea, rastrera de ramificación abundante y vigorosa (Juscáfresa, 1967; León, 1987).

El sistema radical es bastante desarrollado profundo y lateral consistiendo en una raíz principal y raíces laterales dentro de los primeros sesenta centímetros del suelo, (Flores, 1980; Castaños, 1993; Anónimo, 1989; Mohr, 1986), son muy ramificadas y se desarrollan de acuerdo al suelo. Pueden alcanzar hasta 2 metros de longitud llegando a formar un diámetro

radicular de aproximadamente 4 metros. La mayor distribución de las raíces se encuentra entre los 20 y 40 centímetros de profundidad.

<http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/sandia.pdf>

El tallo es cilíndrico que de acuerdo a la variedad y manejo pueden alcanzar hasta cinco metros de longitud estos están cubiertos de vellos suaves y blanquecinos principalmente en los puntos de crecimiento (Mohr, 1986; León, 1987; Parsons, 1981).

Las hojas se dividen de cinco a siete lóbulos irregulares y de bordes sinuosos, miden de diez a veinte centímetros de largo, son de color verde cenizo y están cubiertas de pubescencia fina. En la axila de cada hoja nacen los zarcillos estos están cubiertos por vellosidades al igual que los pecíolos (Maroto, 1983; León, 1987).

Las flores son amarillas, aparecen solitarias en las axilas de las hojas y ramas secundarias generalmente pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas, con frecuencia la planta tiene más flores masculinas que femeninas. Nacen a lo largo de las ramas o guías en secuencia, en general las masculinas salen primero. Tienen cáliz con cinco dientes pilosos, de cerca de 0.5 cm. de largo y corola amarilla de cinco pétalos bien recortados y miden de 2.5 a 3 cm. de diámetro (León, 1987; Parsons, 1981).

El fruto es considerado por los botánicos como una baya, que de acuerdo a la variedad pueden ser esféricos, elipsoidales o cilíndricos; llegan a medir hasta 60 centímetros y pesar

de dos a quince kilogramos, la cáscara puede ser verde uniforme con manchas y rayas de diferente tono, es carnosa y no se come, la pulpa es muy apreciada por su consistencia suave sabor dulce y refrescante puede ser de color rojo, rosa, amarillo y blanco (Maroto, 1983; León, 1987; Valadez, 1997).

Clasificación Sexual

La sandía puede presentar la siguiente clasificación en base a las flores (Lozano, 1977).

Monoicas: flores masculinas y femeninas en la misma planta (androceo y gineceo).

Andromonoicas: La planta es portadora de flores masculinas y flores hermafroditas (Flores que presentan órganos masculinos y femeninos).

Unisexual: Flores sólo con androceo o gineceo; es decir, con un solo sexo.

Completa: Por tener todas las partes del perianto floral (pétalos sépalos).

Imperfectas: Por tener sexos separados; es decir, flores distintas.

Cuadro 1.- Etapas fonológicas de la sandia (Infoagro 2003)

germinación	Inicio de emisión de guías	Inicio de floración	Plena flor	Inicio de cosecha	Termino de cosecha
5-6	18-23	25-28	35-40	71	92-100

Variedades cultivadas en México durante 1998

Variedad	Entidad Federativa
<i>Sangría</i>	Campeche, Chihuahua, Jalisco, Nayarit y Tabasco
<i>Jubilee</i>	Chihuahua, Nayarit, Coahuila, Tabasco, Yucatán y Veracruz
<i>Charleston</i>	Chiapas, Chihuahua, Yucatán y Veracruz
<i>Pea Cok</i>	Colima, Chiapas y Chihuahua
<i>Seed Less</i>	Jalisco
<i>All Sweet</i>	Chihuahua, Jalisco y Tamaulipas
<i>Charleston Gray</i>	Chiapas, Coahuila, Tabasco, Morelos y Chihuahua
<i>Pea Cok 1</i>	Baja California y Nayarit
<i>Mirage</i>	Nayarit
<i>Sun Sweet</i>	Chihuahua y Tabasco

<i>Royal Star</i>	Baja California
<i>Royal Sweet</i>	Baja California
<i>Pea Cok WR/60</i>	Baja California Sur
<i>Pea Cok Improvement</i>	Baja California Sur
<i>Pic Nic</i>	Chiapas

Producción de Plántula

Una actividad que ha tomado gran importancia en la producción de sandía, es la producción de planta en invernadero; con esto se gana tiempo, pues con la siembra directa se llevaba alrededor de 90 días en producir; actualmente una vez realizado el trasplante, en 55 días se puede iniciar la cosecha. Esta actividad permite que el ciclo de la sandía sea menor en campo con lo que es posible establecer un segundo cultivo. Es importante señalar que en Tomatlán, Jalisco, las plántulas obtenidas en invernadero son de alta calidad, en parte porque se utiliza semilla con un proceso genético muy vigilado, y en parte por la calidad de sustrato utilizado en los invernaderos, que es traído de Canadá; es un producto de composta natural esterilizado, que por conocimiento de los productores es extraído de lagunas en donde se acumula cierta cantidad y clase de suelo y productos naturales residuales.

La fecha de establecimiento en campo autorizada para sandía es a partir del 1 de octubre al 5; sin embargo algunos productores empiezan en el mes de septiembre y terminan en el mes de marzo.

El paquete tecnológico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), recomienda la primera mención

<http://www.infoserca.gob.mx/claridades/revistas/075/ca075.pdf>

La polinización es cruzada, ya sea anemófila (viento) o entomófila (insectos) y las abejas son las principales polinizadoras y en muchos casos son los únicos agentes que intervienen en la fecundación debido a la morfología de las flores que no permiten la entrada de otros insectos. Se recomiendan de 3 a 4 cajas de colmenas de abeja melífera por hectárea en época de floración del cultivo. La eficiencia de la polinización esta determinada por la temperatura que en el caso de la sandía requiere de 15 °C (Guarro, 1974; Flores, 1980; SARH, 1983).

Para obtener una calidad óptima las sandías deben cosecharse cuando se encuentran maduras, pero no demasiado, para los que no tienen experiencia es bastante difícil determinar el punto de madurez (Anónimo, 1988; Castaños, 1993).

Dependiendo de la variedad, los días a la cosecha están comprendidos de 90 a 100. La variedad más precoz es la Charlestón Grey y la más tardía la Improvet Peacock; las demás se consideran como intermedias, en campo por lo común se emplean tres criterios para determinar la madurez de esta fruta:

- a) se produce un ruido sordo y hueco cuando se golpea con los dedos;
- b) la posición del fruto que descansa en el suelo cambia de color verde a amarillo crema
- c) si el zarcillo adherido al pedúnculo del fruto se ha secado.

Es importante mencionar que el corte de sandía requiere por lo general de personal bastante experimentado y que conozca fundamentalmente el grado de madurez de los frutos que se necesitan para los diferentes mercados. Mientras más cercano es un mercado, mayor deberá ser su grado de madurez. Los frutos se cortan de la guía dejando una porción del pedúnculo (Pantastico, 1979), el mejor tiempo para determinar la calidad de las sandías y recolectar las de alta calidad es en la mañana temprano.

Requerimientos Climáticos

La sandía es propia de climas tropicales, con climas cálidos, soleados y secos, templados-cálidos y templados, siempre y cuando no sean brumosos. Es susceptible al frío aún más que el melón y que el pepino, y no soporta las heladas en ninguna etapa de su desarrollo vegetativo. (Anónimo, 1988; SARH, 1983).

La sandía requiere de 500 a 700 mm agua durante el ciclo agrícola es decir en el periodo de crecimiento, iniciación del desarrollo y maduración. Es recomendable disminuir un poco los riegos durante la maduración para evitar los riesgos de agrietamiento y aumentar la dulzura de los frutos (sólidos solubles) (Maroto, 1983; Valadez, 1997).

Suelo y pH

Existen diferentes opiniones en cuanto al tipo de suelo y pH para este cultivo. La sandía prefiere suelos francos, ricos en materia orgánica, con un PH de 5.5 a 6.5 (Anónimo, 1989). La textura debe ser limo-arenosa, y con un pH de 6 a 7.4 (Maroto, 1983; Anónimo, 1997). Se adapta a cualquier tipo de suelo, obteniéndose los mejores rendimientos en los franco-arenosos con un buen contenido de materia orgánica con un pH favorable de 5.0 a 6.8 (Castaños, 1993; Valadez, 1997).

Melón

Origen

El melón es originario de Asia, principalmente de Irán e India, en América Central se cultivaba en 1516 y en Estados Unidos hacia el año 1609.

Clasificación Taxonómica

DIVISION: Spermatophyta

CLASE: Angiospermae

SUBCLASE: Dicotiledoneae

ORDEN : Campanulales

FAMILIA : Cucurbitaceae

GENERO : Cucumis

ESPECIE : Cucumis melo L.

NOMBRE VULGAR: MELON

Descripción Botánica

Su raíz principal llega a medir hasta 1 m de profundidad y las raíces secundarias son más largas que la principal, llegando a medir hasta 3.5 m y ramificándose abundantemente (Valadez, 1997). Las raíces son abundantes, rastreras y fibrosas, superficiales, más bien largas y muy ramificadas, con una gran cantidad abundante de pelos absorbentes, normalmente a los 30 y 40 cm del suelo la planta desarrolla unas raíces abundantes y de crecimiento rápido (Guenkov, 1974).

El tallo es herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos, además puede ser veloso, el tallo se compone de nudos, los cuales son sólidos cuando son jóvenes y huecos al madurar (Salvat, 1972.)

Las hojas son simples, grandes, alternas, de 5 a 7 lóbulos, su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tienen un diámetro de 8 a 15 cm; además de un largo pecíolo de 4 a 10 cm de longitud con nervaduras prominentes y limbo recortado, son ásperas al tacto y tienen un zarcillo en cada axila de la hoja (Hernández, 1992.)

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre junto a las masculinas. El nivel de elementos fertilizantes influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, femeninas y hermafroditas así como sobre el momento de su aparición

Es un fruto pepónide generalmente esférico, más o menos deprimido o alargado. Su corteza es de color blanco, gris o verde negruzco, según las variedades. La superficie puede ser lisa, surcada, verrugosa, etc. La carne o pulpa es por lo común blanca, verde o anaranjada, las numerosas semillas agrupadas en el centro del fruto son oblongas aplastadas, lisas y de color blanco amarillento (García, 1994. El color de su piel es muy variado siendo en algunos casos amarillo y en otros verde o blanco (Muñoz, 1995. Existe un gran número de especies y variedades de melón Cucumis melo L., se diferencian en la forma y tamaño del fruto y la textura de la cáscara (Esparza, 1988.

Las semillas ocupan la cavidad central del fruto, insertas sobre el tejido placentario; son fusiformes, aplastadas y de color amarillento. En un fruto pueden existir entre 200 y 600 semillas (Maroto, 1989) Las semillas son delgadas, con una longitud promedio de 8 mm y por lo general son de color crema (Valadez, 1997)

Requerimientos Climáticos

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. (Valadez, 1997).

Cuadro 2.- Las Temperaturas críticas por etapa fenologica

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

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%.

La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad.

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos.

El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios

El suelo que el melón requiere no es muy exigente, aunque prefiere los terrenos ricos, profundos, mullidos con buena reserva de agua, pero es fundamental que el suelo esté bien aireado y que en él no se estanque el agua (Maroto, 1989). La reacción del suelo debe ser neutra o ligeramente ácida. El pH que le conviene es de 6 a 7 (Leñano, 1978).

En lo que respecta a la salinidad se encuentra clasificada como de mediana a baja tolerancia (Valadez, 1997). El melón está considerado como un cultivo moderadamente resistente a la salinidad.

Las Fitohormonas

Según Garcidueñas y Ramírez (1997), las fitohormonas se clasifican en:

Las Auxinas

Determina el crecimiento de la planta y favorece la maduración del fruto.

Cualquier hormona al grupo perteneciente al grupo auxínico pero a menudo se usa como sinónimo del ácido indolacético (IAA) que es la principal auxina natural y que posiblemente sintetiza a partir del aminoácido triptófano.

La auxina se sintetiza principalmente en el ápice del tallo y ramas jóvenes, en las yemas y las hojas jóvenes y en general en los meristemas.

El transporte de las auxinas endógenas es basipetal por el floema con los productos fotosintetizados. Así en el lugar que va actuar se desliga y pasa la auxina libre que se adhiere a la proteína receptora para efectuar su acción. Cuando sintetiza en el ápice de la raíz tiene transporte acopétalo.

Las Giberelinas

Determina el crecimiento excesivo del tallo. Induce la germinación de la semilla.

Se sintetizan principalmente en las hojas jóvenes y en las semillas cuyo endospermo se ha encontrado como receptor no identificado. El nivel de GA aumenta conforme se desarrolla el embrión y luego decrece cuando la semilla madura. (Corcoran y phinney 1961).

A diferencia de las auxinas la acción estimulante del crecimiento se manifiesta en un rango muy amplio de concentraciones lo cual parece indicar que el número de receptores es muy grande o bien hay una continua síntesis de ellos.

El GA es quizás la única hormona que interacciona con el fotocromo, el receptor que dice que a la planta las horas de luz que recibe diario se ajuste a su fotoperiodo para florecer.

Acido Abscisico

Propicia la caída de las hojas, detiene el crecimiento del tallo e inhibe la germinación de la semilla. Es un potente inhibidor del crecimiento que ha sido propuesto para jugar un papel regulador en respuestas fisiológicas tan diversas como el letargo, abscisión de hojas y frutos y estrés hídrico, y por lo tanto tiene efectos contrarios a las de las hormonas de crecimiento (auxinas, giberelinas y citocininas). Típicamente la concentración en las plantas es entre 0.01 y 1 ppm, sin embargo, en plantas marchitas la concentración puede incrementarse hasta 40 veces. El ácido abscísico se encuentra en todas las partes de la planta, sin embargo, las concentraciones más elevadas parecen estar localizadas en semillas y frutos jóvenes y la base del ovario.

Citocininas

Incrementa el ritmo de crecimiento celular y transforma unas células.

Se sintetizan principalmente en la raíz, y su presencia en las yemas del tallo, donde tienen efecto hormonal.

Otros efectos son como promover la formación de órganos, la germinación y activar el transporte de nutrientes

Etileno

Las funciones principales de este son

- 1.-Promueve la maduración de los frutos
2. Promueve la senescencia (envejecimiento)
3. Caída de las hojas
4. Geotropismo en las raíces

El etileno es una hormona natural de las plantas. Afecta el crecimiento, desarrollo, maduración y envejecimiento de todas las plantas. Normalmente es producido en cantidades pequeñas por la mayoría de las frutas y vegetales. El etileno no es dañino o

tóxico para los humanos en las concentraciones que se encuentran en los cuartos de maduración.

Frutas que produzcan etileno (como manzanas, avocados, bananas, melones, melocotones, peras y tomates) deberán ser situados separadamente de los que son sensibles al etileno (brócoli, col, coliflor, hojas verdes, lechugas, etc.); además, el etileno es emitido por motores que usan propano, diesel y gasolina, éstos producen etileno en cantidades suficientemente abundantes para producir daño a los mencionados productos que son sensitivos al etileno

<http://www.biologia-en-internet.com/default.asp?Id=4&Fs=2>

Rojas Garcidueñas- Homero Ramírez

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del Experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en el invernadero de producción del área de prácticas del departamento de ciencias del suelo y en el laboratorio de fisiología del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, a 25° 22' de Latitud Norte y 101° 00' de longitud Oeste, con una altitud de 1742 msnm.

En el área, el clima es seco y templado con lluvias en verano, principalmente. La temperatura media anual es de 17.8° C con una oscilación media anual de 104° C. Los meses más cálidos son junio, julio y agosto con temperaturas máximas de hasta 37° C. Durante diciembre y enero se registran las temperaturas más bajas de hasta -10.4° C, con heladas regulares en el periodo de diciembre a febrero. La precipitación media anual es de 490 mm. Los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre; las lluvias en invierno son moderadas. Lo anterior da como resultado un 64.8% de humedad relativa media anual que se distribuye desigualmente; el verano es la estación de mayor humedad relativa, el invierno y primavera de mayor sequía. (Citado por Díaz, 2002)

Metodología

En charolas de poliestireno de 200 cavidades, se sembraron las semillas de sandía y de melón usando como sustrato peat moss. Se aplicaron riegos a las charolas con la finalidad de mantener en constante humedad repitiendo cada 2 días y así hasta obtener el crecimiento adecuado de la plántula. En ambas especies el trasplante se realizó a los 20 días de la siembra en bolsas de plástico de 1 kg con orificios en la base, se utilizó peat moss y en el fondo grava para un mejor drenaje en la maceta.

Los enraizadores que se utilizaron fueron Rizoflexx y Rooting de los cuales su composición se presenta a continuación.

Cuadro 3.- Composición del enraizador Rizoflexx

Extractos de origen vegetal	40.00%
Complejo amino graso proteico	10.00%
Bacterias rizogenicas	10.00%
Auxinas	3250 ppm
Citocininas	50 ppm
Complejo vitamínico	600 ppm
Complejo prolin-glicínico	250ppm
Acido salicílico	5000 ppm
Fósforo disponible (P ₂ O ₅)	2.00 %
zinc	1.00 %
Ácidos fulvicos	5000 ppm
Agentes quelatantes	1.50 %
Diluyentes y acondicionadores	34.58 %

Cuadro 4.- Composición del enraizador Rooting

Extractos de origen vegetal contenido en las siguientes hormonas	78.36 %
auxinas	530.00 ppm
vitaminas	500.00 ppm
Citocininas	45.00 ppm
Fósforo asimilable (P ₂ O ₅)	15,000.00 ppm
Diluyentes y acondicionadores	20.14 %

Los enraizadores se adicionaron en las cantidades de 2, 4 y 6 ml. Litro⁻¹ de agua. Se emplearon nueve plantas por tratamiento aplicado, lo que dio un total de 81 plantas por cada especie. Después de 22 días, la plántula fue extraída y se midió el área foliar (AF), peso fresco total (PFT), peso fresco de raíz (PFR), peso seco total (PST) y peso seco de raíz (PSR).

El experimento se estableció de acuerdo a un diseño experimental completamente al azar, con nueve tratamientos y tres repeticiones (tres plantas fue una repetición). El análisis estadístico consistió en el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de medias por Tukey ($P < 0.05$), para esto se empleo el paquete para computador MINITAB, versión 14 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSION

Melón

En el peso fresco total de la plántula de melón, hay efecto altamente significativo de los tratamientos, pero de la repetición no (Cuadro 5). En esta variable el testigo absoluto (agua) superó al tratamiento donde se aplicó el enraizador Rooting a la cantidad de 2 ml. litro⁻¹ de agua en 19.80 por ciento (Figura 1 y 2)

Cuadro5.- Análisis de varianza para peso fresco total de plántula de melón a la adición de enraizadores.

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	5371.09	671.39	6.97	0.000**
Repetición	8	1330.34	166.29	1.73	0.109NS
Error	64	6163.26	96.30		
Total	80	12864.68			

Cuadro 6.- Peso fresco total de plántula de melón con el uso de enraizadores orgánicos.

9	47.32 Fresco total
1	28.88
2	38.88
3	37.22
4	30.98
5	38.59
6	35.03
7	50.62
8	56.57

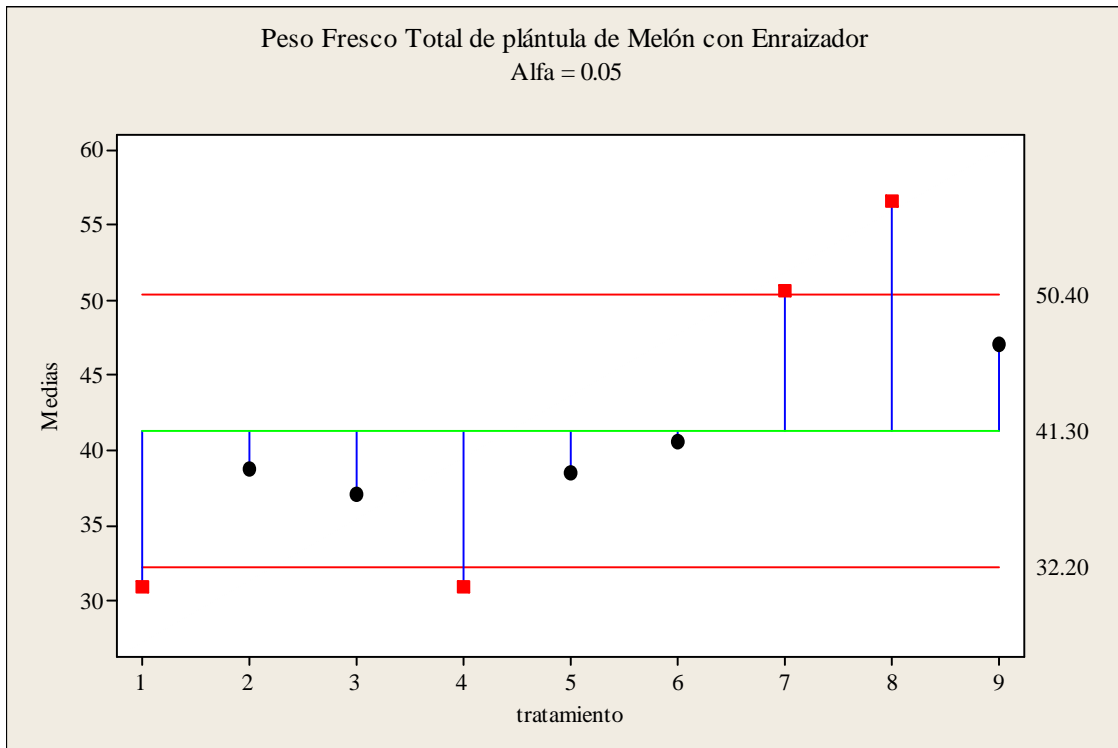


Figura 1.- Análisis de medias de peso fresco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.05)

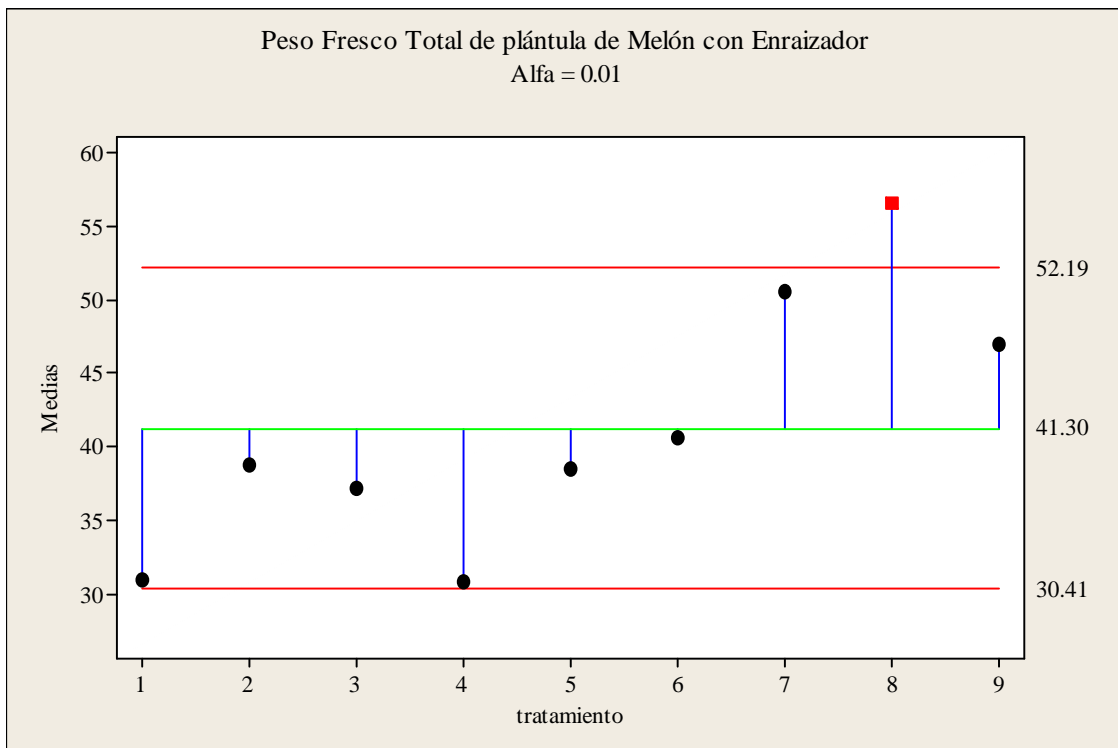


Figura 2.- Análisis de medias de peso fresco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.01)

En el peso fresco de raíz, hay efecto significativo de los tratamientos, sin embargo por la repetición no (Cuadro 7). Aquí al adicionar 4 ml. litro⁻¹ de agua del enraizador Rizoflexx, aventajo al tratamiento de 6 ml.litro⁻¹ de agua del enraizador Rooting, en 24.51 por ciento (Figura 3 y 4).

Cuadro.7- Análisis de varianza para peso fresco de raíz de plántula de melón a la adición de enraizadores.

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	5371.09	671.39	6.97	0.096*
Repetición	8	1330.34	166.29	1.73	0.79NS
Error	64	6163.26	96.30		
Total	80	12864.68			

Cuadro 8.- Peso fresco de raíz con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón.

Tratamiento	Peso Fresco Raíz
1	7.33
2	8.33
3	6.66
4	5.13
5	7.17
6	4.34
7	6.69
8	7.58
9	7.65

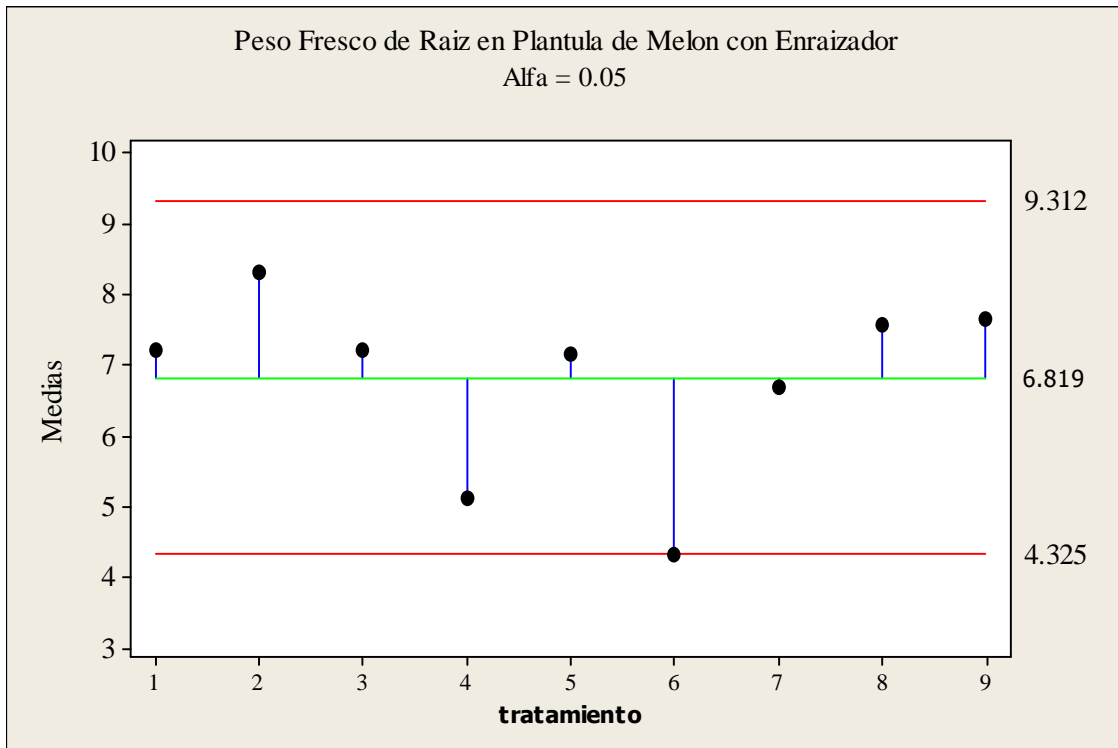


Figura 3.- Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón. (Alfa 0.05)

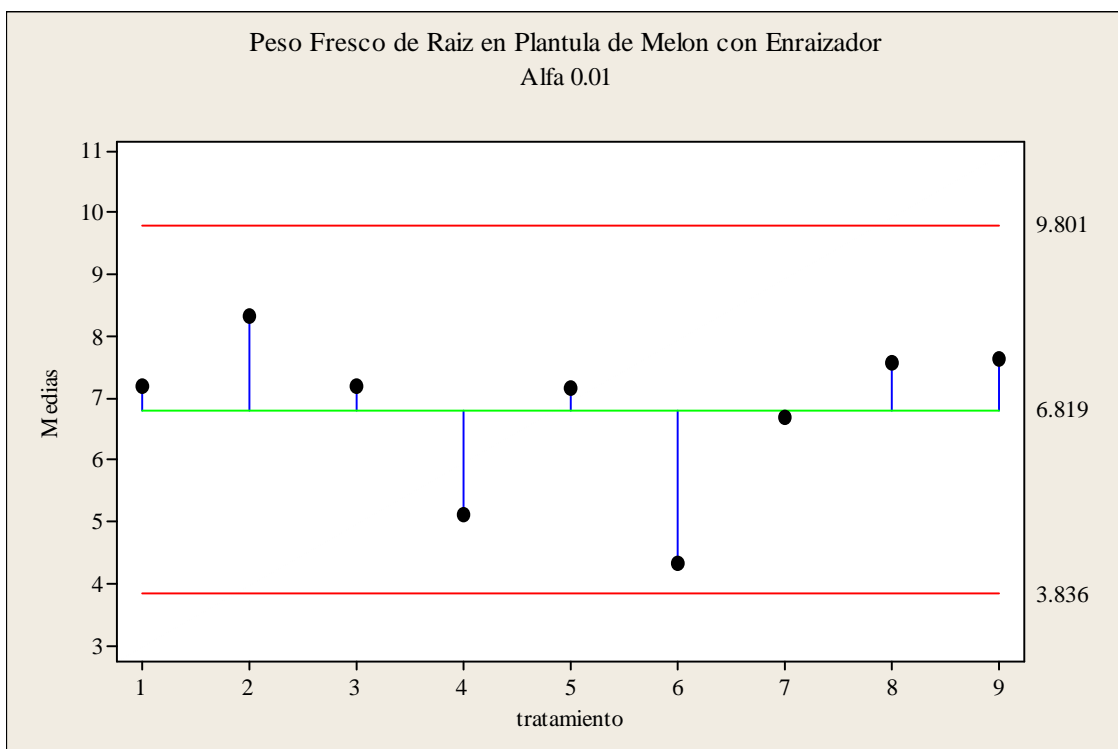


Figura 4.- Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón. (Alfa 0.01)

En el peso seco total de la plántula, hay efecto altamente significativo en los tratamientos, pero en las repeticiones no fue significativo (Cuadro 9). En esta variable el testigo absoluto (Agua) supero al tratamiento donde se aplico el enraizador Rooting, a la cantidad de 2 ml. Litro⁻¹ de agua con un 9.26 por ciento (Figura 5 y 6)

Cuadro 9.- Análisis de varianza para peso seco total de plántula de melón a la adición de enraizadores

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	30.5649	3.8206	4.04	0.001**
Repetición	8	5.3830	0.6729	0.71	0.680NS
Error	64	60.5319	0.9458		
Total	80	96.4797			

Cuadro 10.- Peso seco total con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón

Tratamiento	Peso Seco
	Total
1	2.15
2	2.57
3	2.39
4	2.12
5	2.48
6	2.86
7	3.87
8	3.56
9	3.89

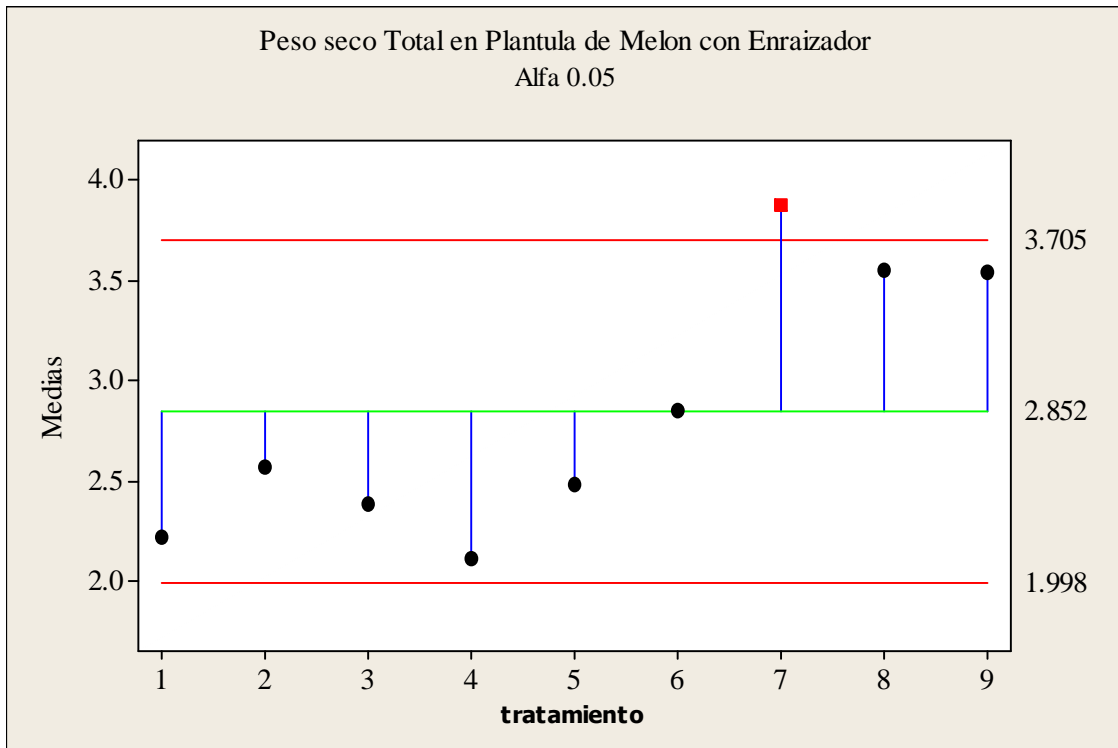


Figura 5.- Análisis de medias de peso seco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.05)

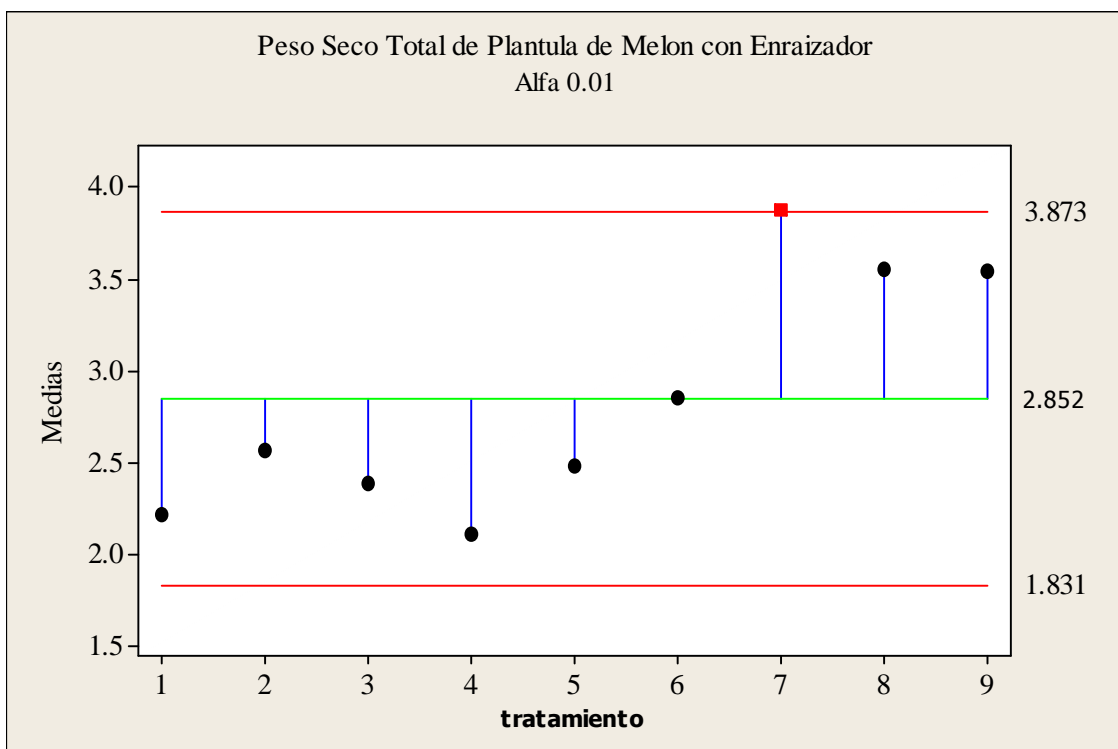


Figura 6.- Análisis de medias de peso seco total de la planta (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.01)

En el peso seco de raíz, no hubo efecto significativo de los tratamiento sucediendo lo mismo para el caso de las repeticiones (Cuadro 11), En esta variable la adición de 4 ml.litro⁻¹ de agua del enraizador Rizoflexx aventajo al tratamiento donde se aplico el enraizador Rooting de 6 ml.litro⁻¹ de agua en un 19.23 por ciento (Figura 7 y 8)

Cuadro11.-Análisis de varianza para peso seco de raíz de plántula de melón a la adición de enraizadores

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	25.593	3.199	0.91	0.515NS
Repetición	8	26.777	3.347	0.95	0.482NS
Error	64	225.329	3.521		
Total	80	277.699			

Cuadro 12.-Peso seco de raíz con el uso de enraizadores orgánico en plántula de melón.

Tratamiento	Peso Seco de Raíz
1	0.28
2	0.31
3	0.28
4	0.25
5	0.24
6	0.20
7	0.29
8	0.27
9	0.26

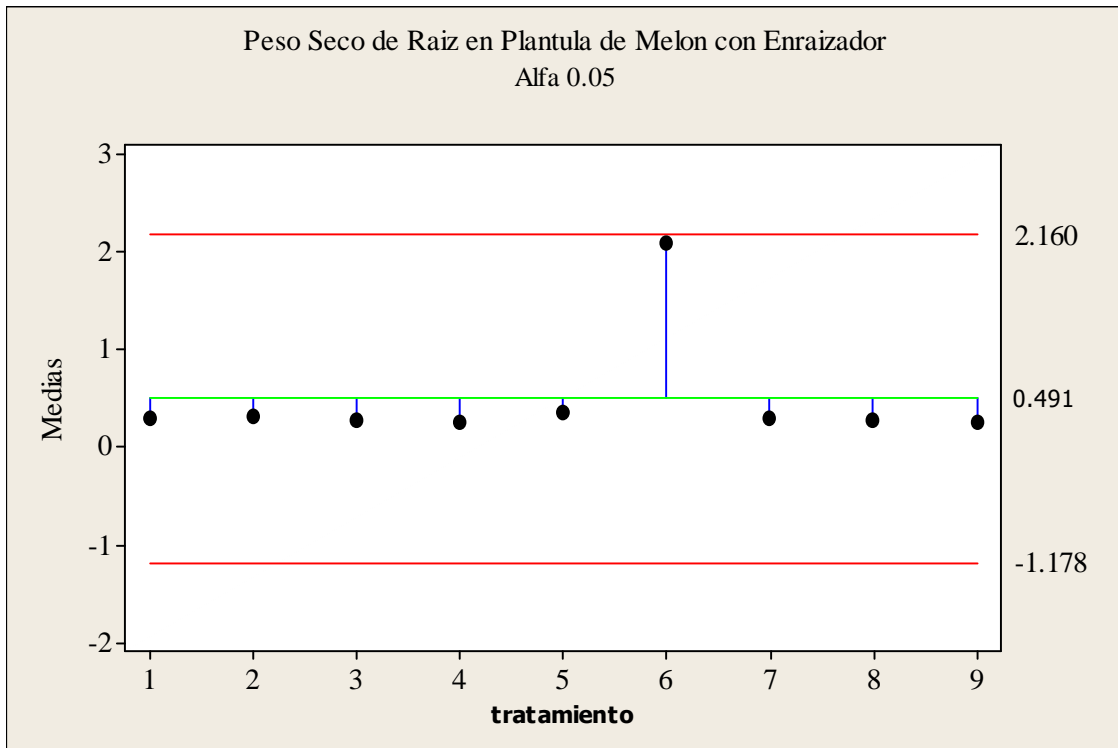


Figura 7.- Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.05)

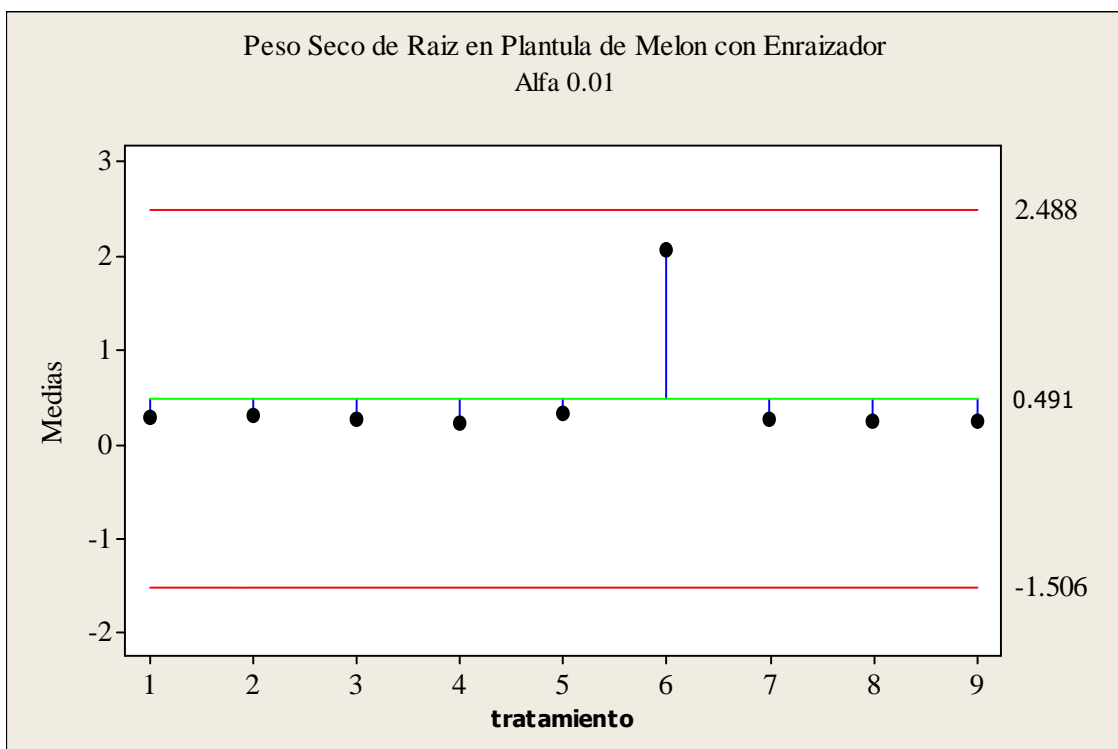


Figura 8.- Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón (Alfa 0.01)

En el área foliar de la plántula de melón (Figura 9). El testigo absoluto (agua) supero al tratamiento donde se aplico el enraizador Rizoflexx a la cantidad de 2ml. Litro⁻¹ de agua en un 65.12 por ciento

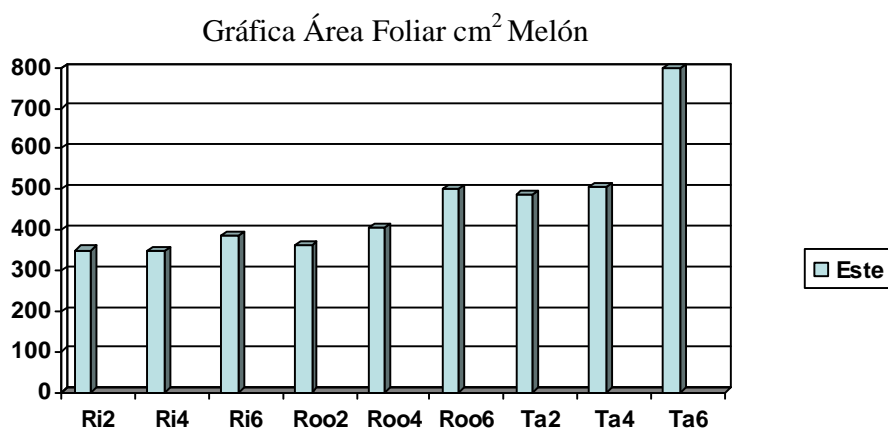


Figura 9.- Análisis de medias de área foliar (cm²) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melon

Cuadro 13.- Área foliar (cm²) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de melón.

área foliar	
T1	349.6
T2	446.83
T3	384.44
T4	360.92
T5	405.89
T6	499.75
T7	484.42
T8	507.18
T9	799.88

Sandía

En el peso fresco total de la plántula de sandía, hay un efecto altamente significativo en los tratamientos pero en las repeticiones no. (Cuadro 14). En esta variable aventajo la adición de 4 ml.litro⁻¹ de agua del enraizador Rizoflexx al tratamiento nueve que fue el testigo absoluto (agua) en un 78.62 por ciento (Figura 10 y 11)

Cuadro 14.-Análisis de varianza para peso fresco total de plántula de sandía a la adicción de enraizadores

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	3570.40	446.30	6.15	0.000**
Repetición	8	926.23	115.78	1.59	0.144NS
Error	64	4647.46	72.62		
Total	80	9144.09			

Cuadro 15.- Peso fresco total con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía

Tratamiento	Peso Fresco Total
1	42.84
2	43.28
3	30.9
4	37.82
5	34.06
6	27.59
7	25.96
8	29.87
9	24.23

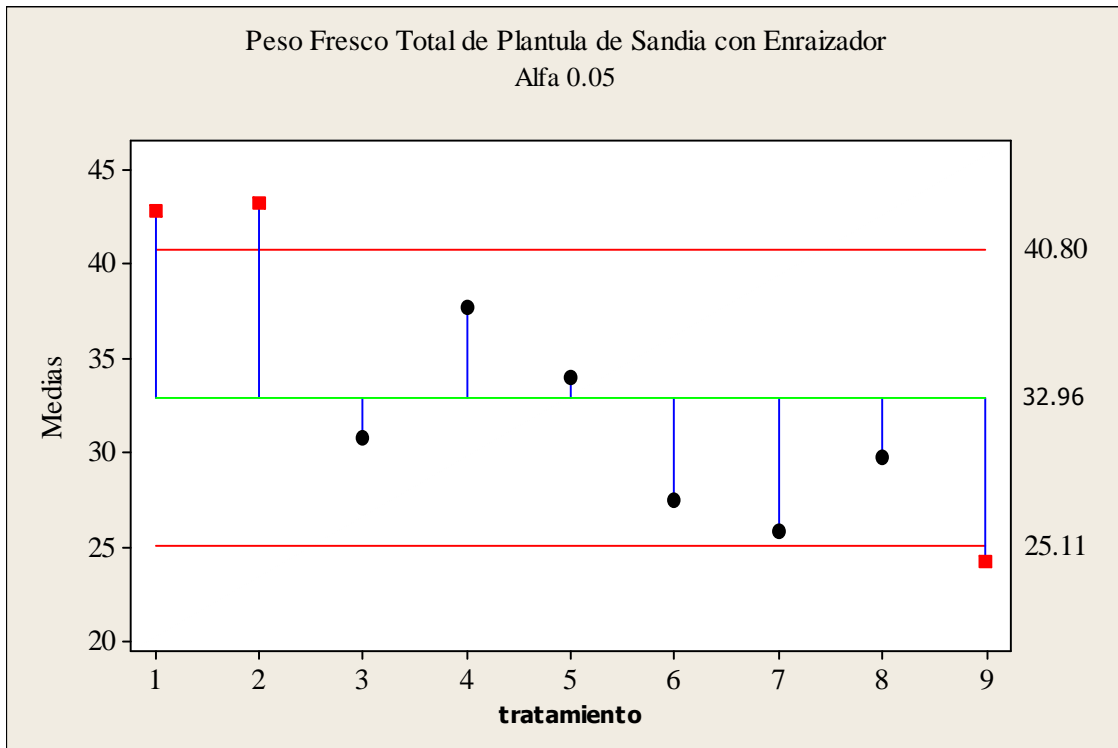


Figura 10.-Análisis de medias de peso fresco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.05)

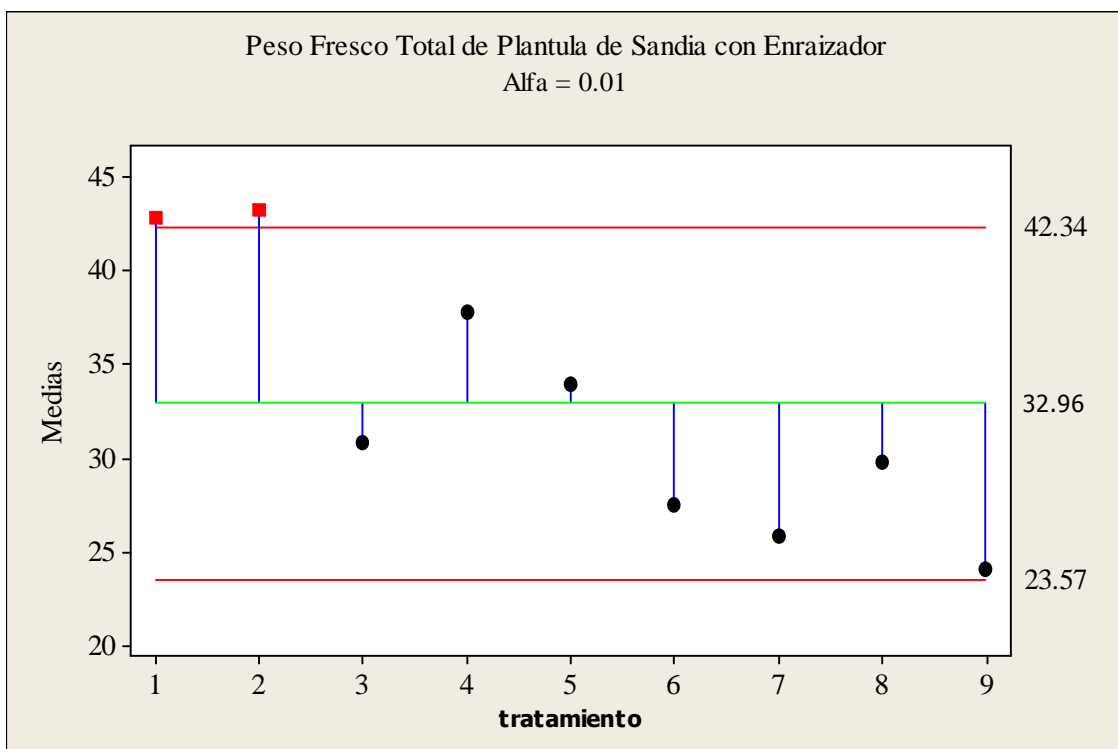


Figura 11.-Análisis de medias de peso fresco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.01)

Los tratamientos realizaron un efecto significativo en el peso fresco de la raíz, no así para el caso de las repeticiones (Cuadro 16). Lo anterior se manifiesta al destacar la aplicación de 4 ml. Litro⁻¹ de agua del enraizador Rizoflexx, porque supero al tratamiento nueve que refiere al testigo absoluto (Agua) en un 51.45 por ciento (Figura 12 y 13)

Cuadro16.- Análisis de varianza para peso fresco de raíz de plántula de sandia a la adición de enraizadores

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	34.277	4.285	2.00	0.060*
Repetición	8	15.714	1.964	0.92	0.508NS
Error	64	137.078	2.142		
Total	80	187.068			

Cuadro 17.-Peso fresco de raíz con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia.

Tratamiento	Peso Fresco de Raíz
1	5.09
2	5.7
3	4.13
4	5.41
5	4.44
	4.3
7	3.77
8	5.2
9	4

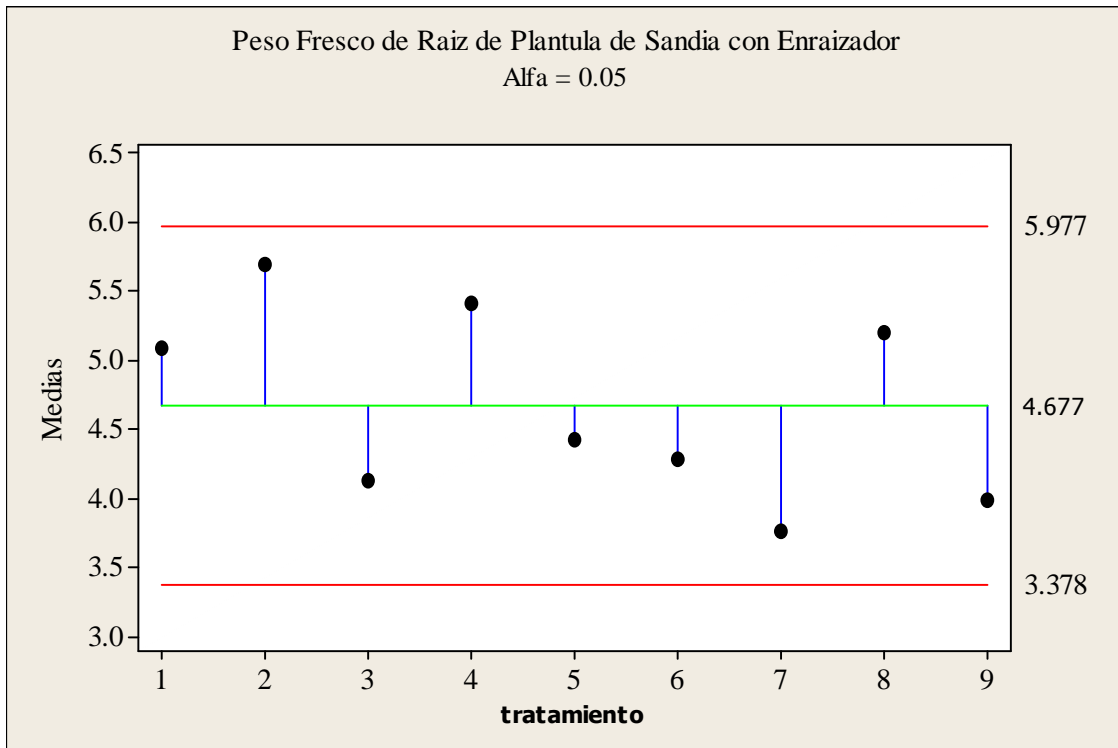


Figura 12.-Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.05)

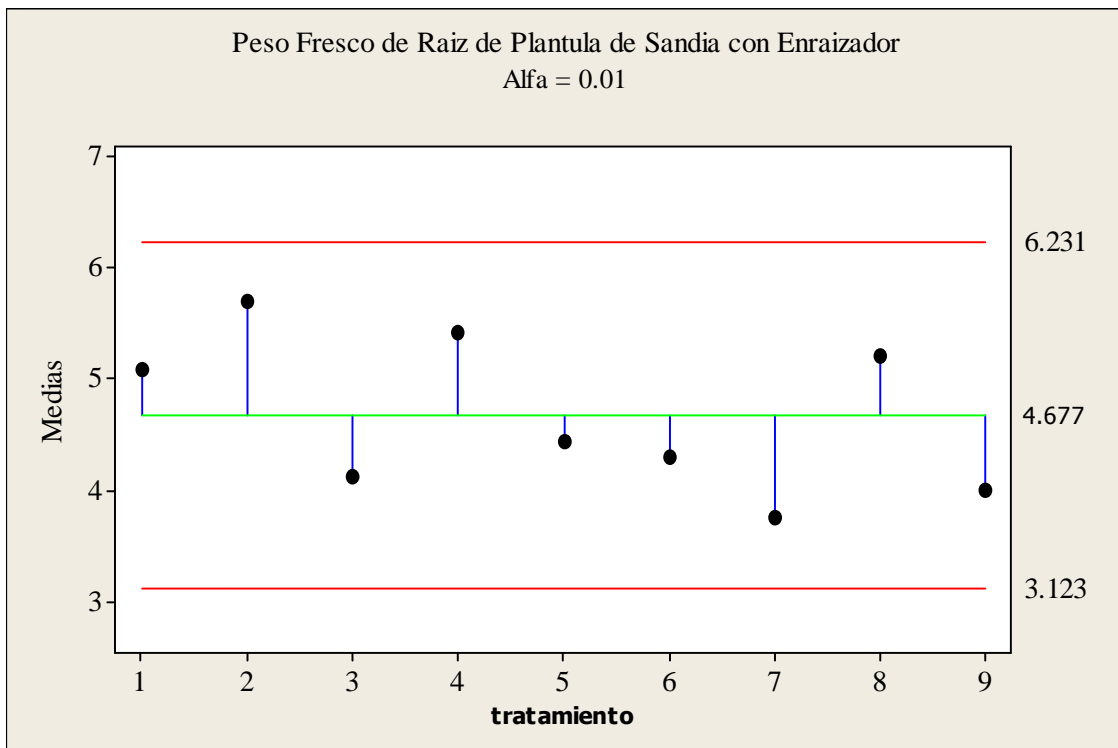


Figura 13.-Análisis de medias de peso fresco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.01)

Los tratamientos realizaron un efecto no significativo en el peso seco total de la planta, sucediendo lo mismo para el caso de las repeticiones (Cuadro 18) Lo anterior se manifiesta al destacar la adición de 6 ml litro^{-1} de agua del enraizador Rizoflexx, porque aventajo al tratamiento seis donde se adiciono 6.ml. litro de agua del enraizador Rooting con el 28.77 por ciento (Figura 14 y 15)

Cuadro18.-Análisis de varianza para peso seco total en plántula de sandia a la adición de enraizadores

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	7.9181	0.9898	1.15	0.345NS
Repetición	8	11.2976	1.4122	1.64	0.132NS
Error	64	55.2540	0.8633		
Total	80	74.4696			

Cuadro 19.-Peso seco total con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia

Tratamiento	Peso Seco Total
1	3.49
2	3.67
3	2.88
4	3.18
5	3.16
6	2.62
7	3.21
8	2.92
9	2.85

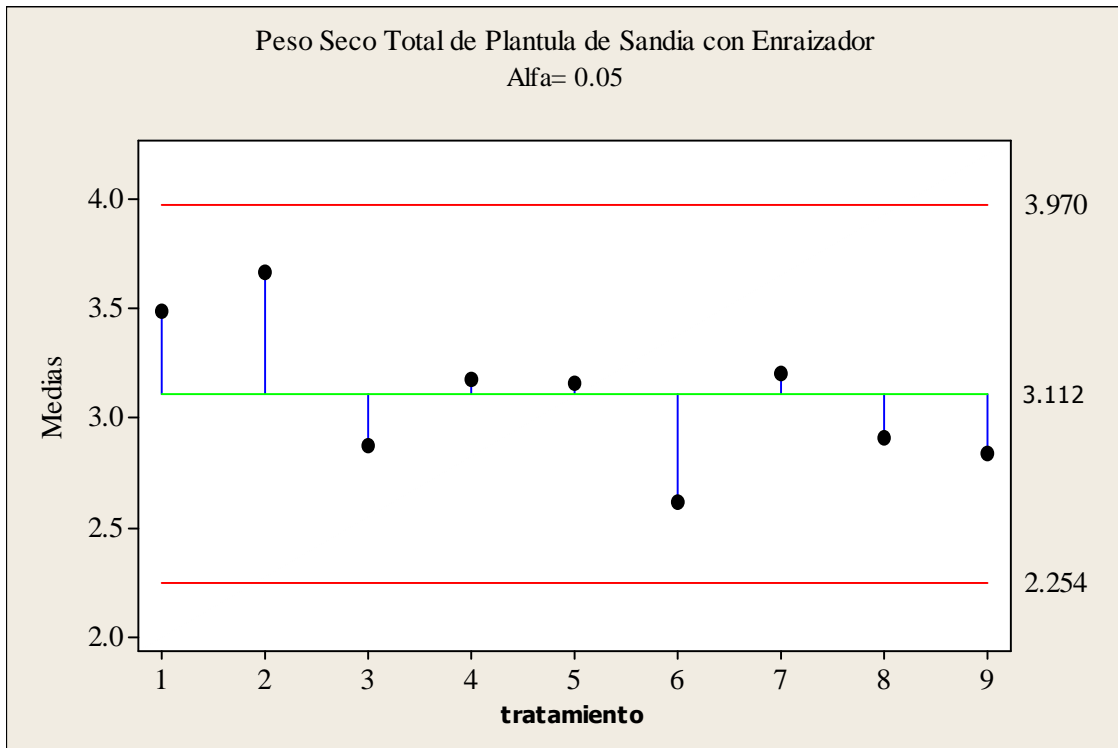


Figura 14.-Análisis de medias de peso seco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía (Alfa 0.05)

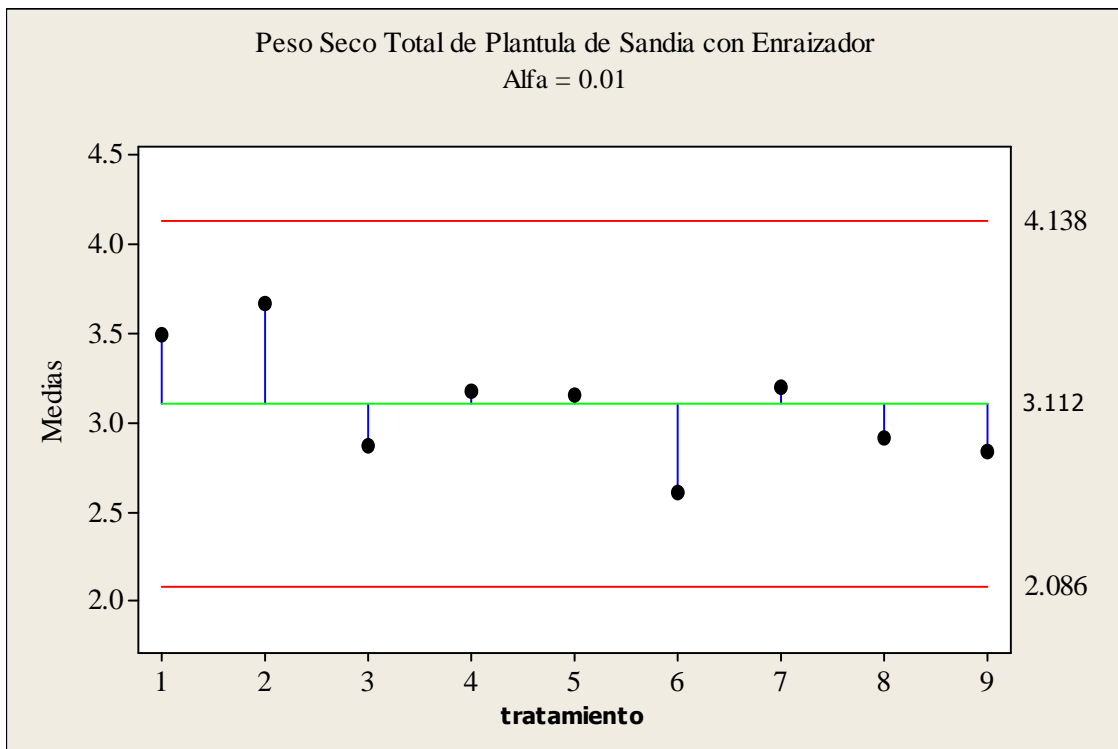


Figura 15.-Análisis de medias de peso seco total (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandía (Alfa 0.01)

Los tratamientos realizaron un efecto no significativo en el peso seco de raíz, pero en el caso de las repeticiones fue significativo (Cuadro 20) Lo anterior se manifiesta que los tratamientos siete y ocho el cual son testigo absoluto (Agua) obtuvieron el mismo resultado que el tratamiento dos donde se añadió 4 ml. Litro⁻¹ de agua del enraizador Rizoflexx, los cuales los tratamientos mencionados superaron al tratamiento donde se aplico 6 ml. Litro⁻¹ de agua del enraizador Rizoflexx en una cantidad del 30 por ciento. (Figura 16 y 17)

Cuadro.20 Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de sandia a la adición de enraizadores orgánicos

Fuente	g. l.	S. C.	C. M.	F	P
Tratamiento	8	0.068921	0.008615	1.15	0.341NS
Repetición	8	0.142365	0.017796	2.38	0.026*
Error	64	0.478123	0.007471		
Total	80	0.689410			

Cuadro 21.- Peso seco de raíz con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia

Tratamiento	Peso Seco de Raíz
1	0.23
2	0.26
3	0.18
4	0.24
5	0.19
6	0.19
7	0.26
8	0.26
9	0.2

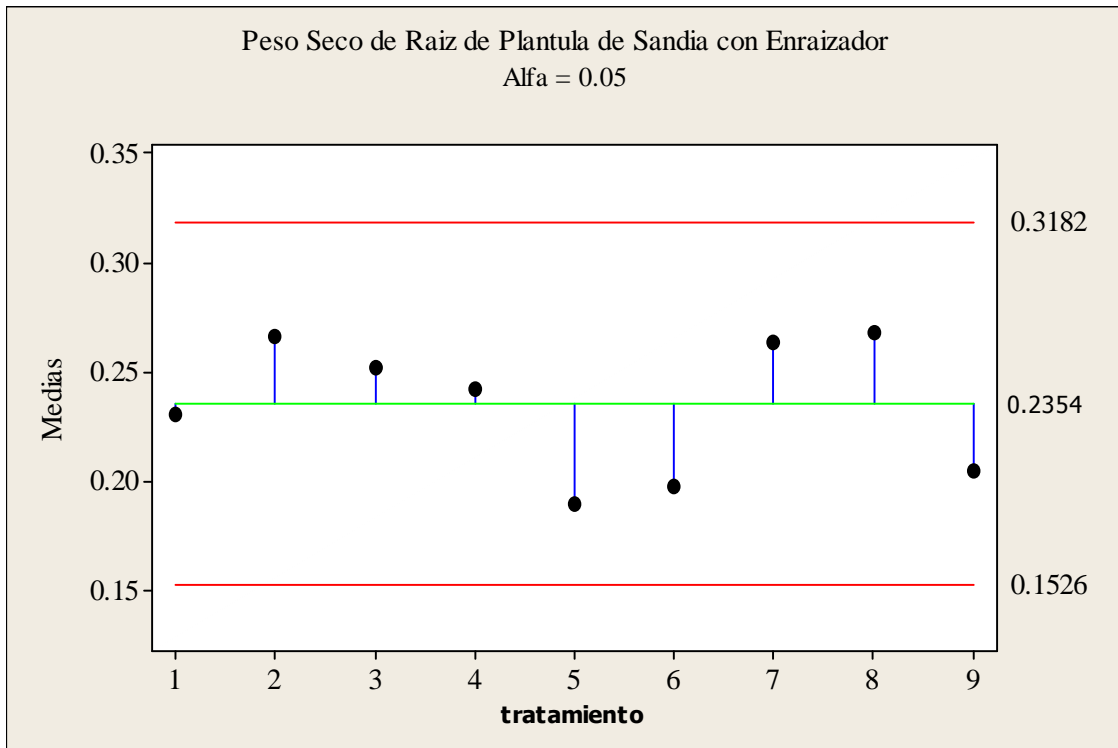


Figura 16. -Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.05)

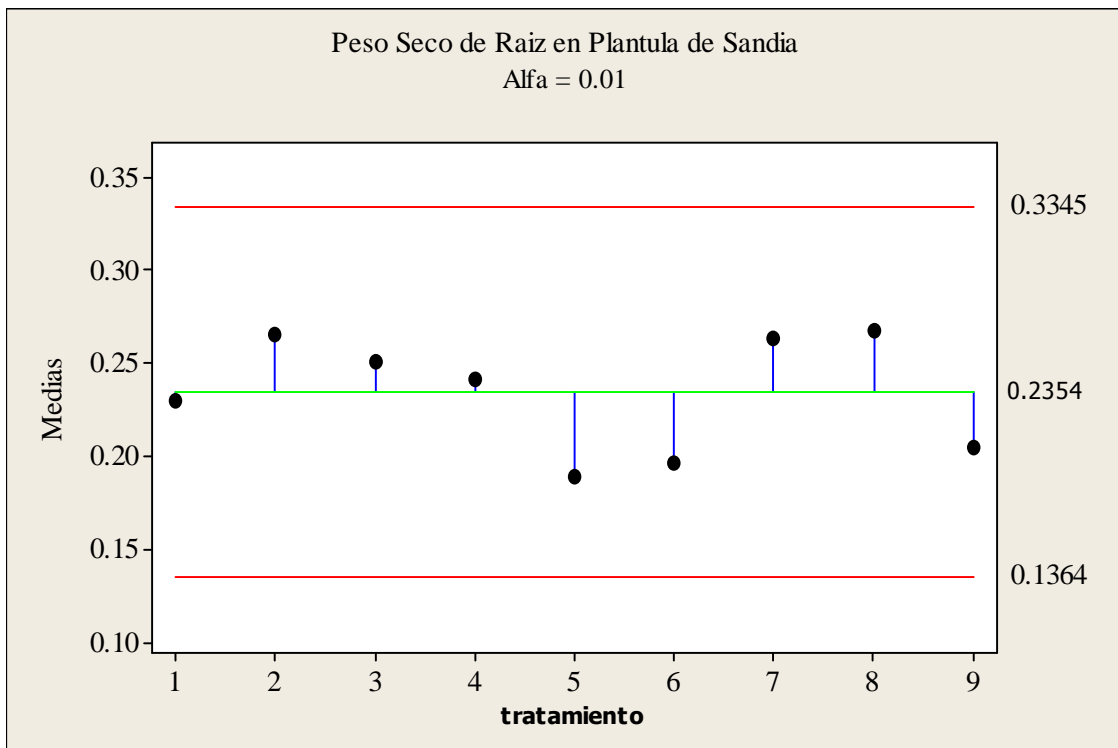


Figura 17. -Análisis de medias de peso seco de raíz (grs.) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia (Alfa 0.01)

En la variable del área foliar, se manifiesta al destacar la aplicación de 4. ml. Litro⁻¹ de agua del enraizador Rizoflexx porque supero al tratamiento ocho que fue el testigo absoluto (agua) en un 79.93 por ciento (Figura 18)

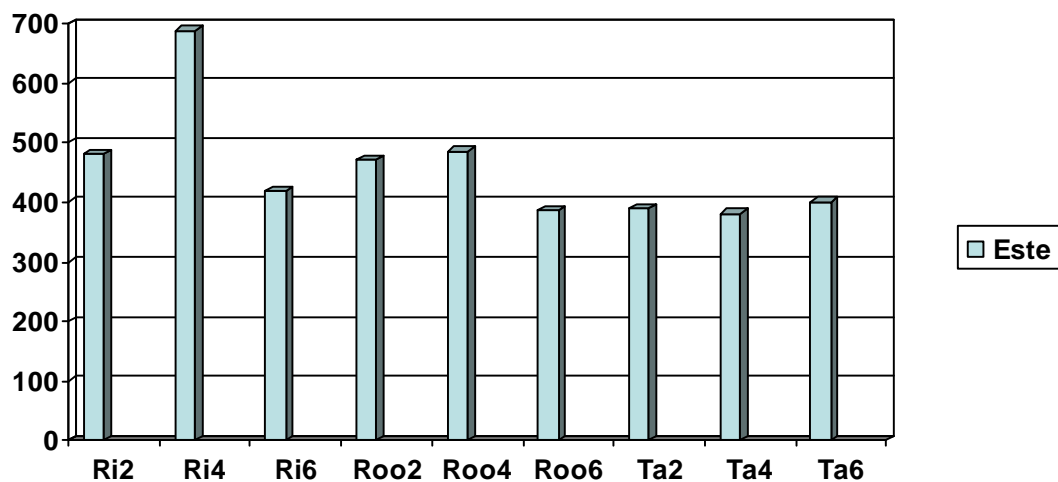


Figura 18. - Análisis de medias de área foliar (cm²) con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia

Cuadro 22.-Área foliar con el uso de enraizadores orgánicos en plántula de sandia

T1	480.24
T2	687.61
T3	418.08
T4	470.73
T5	484.48
T6	386.34
T7	389.51
T8	382.14
T9	400.73

A manera de discusión, de acuerdo a los resultados, en el peso fresco y seco total y en el área foliar, los tratamientos no realizaron tratamiento alguno, mientras que en el peso fresco y seco de raíz hay efecto del enraizador Rizoflexx. En la sandía el Rizoflexx ejerció efecto en el peso fresco total, ya que aventajó al testigo absoluto en un 78 por ciento; en el peso fresco de raíz en un 51 por ciento y en el área foliar en un 80 por ciento; mientras que en el peso seco total y peso seco de raíz el Rizoflexx a razón de 4ml.litro⁻¹ de agua, sobrepasó al enraizador comercial Rooting en un 29 y 30 por ciento, respectivamente.

Lo anterior es gracias al contenido de auxinas en el enraizador Rizoflexx, ya que promueve el crecimiento y la formación de raíces secundarias debido a la elongación celular (Rojas, 19xx).

CONCLUSIÓN

El enraizador Rizoflexx, tiene efectividad biológica en el peso fresco y seco total, el peso fresco y seco de raíz y en área foliar de plántula de sandía; mientras que solo realizó efecto positivo en el peso fresco y seco de raíz, de la plántula de melón.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1988. Biblioteca práctica agrícola y ganadera. Editorial EDAGRICOLE, Ediciones Océano S. A. España. pp. 138, 142-142, 179-180.

Anónimo. 1989. Compendio de agronomía tropical. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura Tomo II. Impreso en los talleres de litografía e imprenta LIL, S. A. San José, Costa, Rica. pp. 21

Anónimo. 1997. Biblioteca de la agricultura. Impreso en España. pp. 635-636.
del Libro. La Habana, Cuba. p. 185 - 190.

Flores, R. I. 1980. Cultivos hortícolas. ITESM. , Monterrey N. L. Departamento de agronomía.

García V. M. A. C. 1994. Desarrollo y rendimiento del cultivo del melón (Cucumis melo L.) híbrido "Laguna" con diferentes tratamientos acolchados fotodegradables. Tesis Ingeniero Agrónomo. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. p. 7 - 8.

Guarro, E. 1974. Horticultura práctica. Editorial Albastros. Argentina. p. 177.

Guenkov G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano

Hernández B. M. A. 1992. Análisis de las variables técnicas y de mercadeo a considerar en la exportación de melón de la Comarca Lagunera. Tesis Ingeniero Agrónomo. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. p. 7 - 9.

<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/SANDIA.PDF>

<http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/sandia.pdf>

<http://www.biologia-en-internet.com/default.asp?Id=4&Fs=2>

<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/075/ca075.pdf>

<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/075/ca075.pdf>

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/anmelon.html>

Juscáfresa, B. 1967. Cultivos de la huerta. Ediciones Serrahima y URPL, S.L., Barcelona, España. Pp 74-79.

León, J. 1987. Cucurbitáceas. Botánica de los cultivos tropicales. Instituto de Cooperación para la Agricultura. 2da. Edición. San José, Costa Rica. pp. 390-391.

León, J. 1987. Cucurbitáceas. Botánica de los cultivos tropicales. Instituto de Cooperación para la Agricultura. 2da. Edición. San José, Costa Rica. pp. 390-391.

Maroto, J. V. 1983. Horticultura herbácea. Editorial Mundi Prensa. España. , pp. 425-427.

Mohr, H. C. 1986. Watermelon breeding. En. Breeding vegetable Crops. M.J. Bassett (ed). Ovi Pulising Compny Inc. West port. Connecticut E.U.A.

Muñoz V.G. 1995. Transplante de melón (Cucumis melo L.) en diferentes etapas de desarrollo. Tesis Ingeniero Agrónomo. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. 45 p.

Pantastico, Er. B. 1979. Fisiología de la posrecolección manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. Compañía Editorial Continental, S. A. México p. 89.

Parsons, D. B. 1981. Cucurbitáceas SEP. 3ra. Reimpresión. Editorial Trillas, S.A., México. D.F. PP. 9, 11, 20.

Rojas Garcidueñas- Homero Ramírez

Salvat. 1972. Diccionario Enciclopédico. Salvat. Ed. Barcelona. España. Tomo 8. p. 2187.

SARH. 1983. Agenda técnica agrícola. Dirección general de producción y extensión agrícola.

Valadez, L. A. 1997. Producción de hortalizas. Editorial Limusa, México D.F. pp. 233-245.

Lozano, G. R. 1977. Comportamiento y adaptación del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) variedad Improved Peacock en 19 fechas de siembra durante el periodo febrero-julio. Apodaca, N.L. Tesis ITESM. Monterrey, N.L. México.

