

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**



**EFFECTIVIDAD DE TURBOENZIMS^{MR} EN EL CRECIMIENTO DE RAÍZ
Y TALLO, DE PLÁNTULAS DE TOMATE, MELÓN Y SANDÍA**

Por:

ALMA DELIA ACALCO JUÁREZ

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo Coahuila, México

Abril del 2010

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA

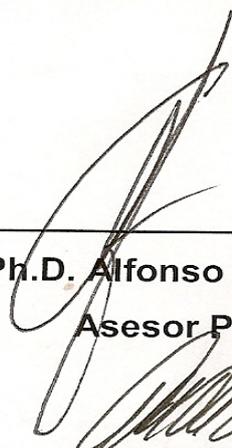
EFFECTIVIDAD DE TURBOENZIMS^{MR} EN EL CRECIMIENTO DE RAIZ
Y TALLO, DE PLANTULAS DE TOMATE, MELON Y SANDIA

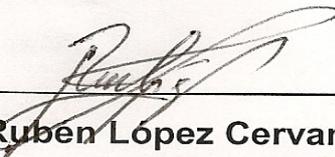
Realizado por:

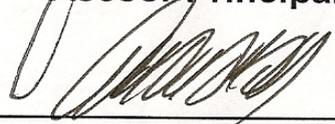
ALMA DELIA ACALCO JUAREZ

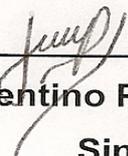
Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador Como Requisito
Parcial para Obtener el Titulo de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA


Ph.D. Alfonso Reyes López
Asesor Principal


Dr. Ruben López Cervantes
Sinodal


MC. Alfonso Rojas Duarte
Sinodal


MC. Juventino Pelcastre Rivera
Sinodal


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coordinador de la División de Agronomía
Coordinación
División de Agronomía

Buenavista, Saltillo Coahuila, México.

Abril del 2010

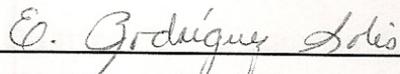
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

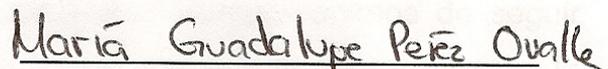
EFFECTIVIDAD DE TURBOENZIMS^{MR} EN EL CRECIMIENTO DE RAIZ
Y TALLO, DE PLANTULAS DE TOMATE, MELON Y SANDIA

COLABORADORES

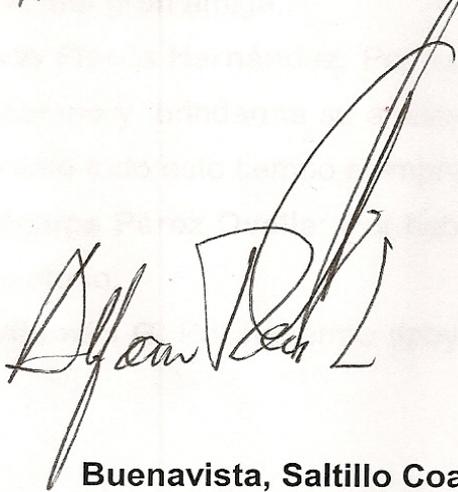


MC. Evangelina Rodríguez Solís


C. Mario A. Flores Hernández



TLQ. María Guadalupe Pérez Ovalle



Buenavista, Saltillo Coahuila, México.

Abril del 2010

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía a lo largo de mi vida y por permitirme llegar a ser lo que hoy soy, por las fuerzas que me ha dado en los momentos más difíciles de mi vida y de mi carrera y por todas las bendiciones que me ha dado, y por darme unos padres maravillosos.

A Mi Alma Mater. Porque ella se convirtió en mi segundo hogar, ya que me permitió prepararme como persona y como profesional. Al departamento de Horticultura por sus profesores y todas las personas que laboran en el mismo, del cual me siento orgullosa.

Al Dr. Alfonso Reyes López: Por su apoyo y orientación para la realización de este trabajo. Y también gracias a su esposa por brindarme su amistad.

Al Dr. Rubén López Cervantes: Por su apoyo y revisión dentro de la realización de este trabajo.

A MC. Alfonso Rojas Duarte: Por su apoyo y revisión dentro de la realización de este trabajo.

A MC. Juventino Pelcastre Rivera: Por su apoyo y revisión dentro de la realización de este trabajo.

A MC. Evangelina Rodríguez Solís. Por ayudarme a elaborar mi trabajo y por estar conmigo en las buenas y malas, por darme siempre ánimos de seguir adelante gracias maestra Eva mil gracias por todo lo que hizo por mí siempre la recordare como una gran amiga..

A Mario Alberto Flores Hernández: Por haberme apoyado en la realización de mi trabajo de campo y brindarme su amistad. Gracias por todo el apoyo que me brindo durante todo este tiempo siempre lo recordare como un gran amigo.

A María Guadalupe Pérez Ovalle: Por haberme apoyo en la realización de mi trabajo de laboratorio.

A Francisco Alemán G. Por haberme apoyo en la realización de mi trabajo de campo.

DEDICATORIAS

A Mis Padres

REFUGIO ACALCO VÁZQUEZ, NICOLASA JUÁREZ AGUILAR.

Por todo el amor que les tengo, ya que estoy sumamente agradecida por todos los esfuerzos que han hecho para que obtuviera mi profesión. Y por darme su cariño y su amor ustedes siempre serán mis mayores tesoros y gracias por sus consejos para seguir adelante en la vida.

A Mis Hermanos

CELENE, SILVERIO Y CESAR ALBERTO

Por el cariño que les tengo les dedico mi carrera, ya que siempre han estado apoyándome durante todo este tiempo y gracias por sus consejos.

A Mis Abuelitos

*SILVERIO ACALCO GARCIA (+) JOVITA VAZQUEZ TEPANGO (+)
DAMACENO JUÁREZ VARA (+) MARGARITA AGUILAR SALAZAR*

Gracias por sus consejos de que siguiera adelante con mis estudios, gracias por darme unos padres maravillosos.

A Mis Tios y Tías

Carmen, Guadalupe, Marina (+), Manuela (+), Esther, Cenaida, Maria (+), Policarpo, Manuel, Merced, Mariano.

Gracias por sus consejos y cariño que siempre me han brindado y su apoyo incondicional.

A Mis Cuñadas y Cuñado

RUBÍ ESMERALDA, IDALIA Y JULIO

Por brindarme su confianza y apoyo incondicional y los momentos que convivimos juntos.

A Mi Sobrinito: Fernando Zuriel que nos trajo la alegría en la casa y por darnos esos momentos maravillosos.

A Mis Primos y Primas

Florencia, Socorro, Petra, Norma y Reynaldo, Jorge y Mari, Estela, Hilda, Isabel, Juan, Gerardo Alberto, Arturo, Martin, Teresa.

A Mi Novio: Gracias mi amor por estar a mi lado y ser tan comprensivo todo este tiempo que hemos estado juntos. Aunque la distancia nos ha tenido un poco separados, siempre me has demostrado tu amor. Gracias Eimer por apoyarme durante este tiempo TE AMO. Y a tu familia que me ha brindado su cariño.

A los Ingenieros: Cristina (Instituto del Maíz), Hernández Dávila José (+), Reyes Salas Víctor, Sánchez López Alfredo. Por haberme brindado su amistad, y apoyo incondicional y por ser unos buenos ingenieros nobles y excelentes.

MC. José Omar Cárdenas Palomo: Por apoyarme en la revisión de este trabajo.

A Hilda: Por haberme brindado su amistad durante este tiempo. Gracias por todo, siempre te recordare como una gran amiga.

A Mis Amigos y Amigas

Lorena, Salustia y (familia), Griselda, Alma Pliego, Wendy, Roció, Andrés, Edgar, Alejandro, Eliseo Carlos. Gerardo, Jesús, Roberto,

Por su gran amistad que hemos llevado, ya que siempre fue divertido pasar momentos buenos y malos, y por demostrar esa calidad y sencillez humana que los caracteriza.

A Daniel: Gracias por brindarme tu amistad y por todo el apoyo que me has brindado, siempre te llevaré en mi corazón.

A Mis Compañeros De Generación “C”

Rosa, Silvia, Raúl, Juan Carlos Gordillo, Juan Carlos, Cruz, José Juan, José, Carolino, José Manuel, Víctor, Auri, Rene, Gracias por compartir momentos maravillosos durante nuestra estancia en la Universidad y por el apoyo que siempre me brindaron.

A las señoras: Luisa Acosta y familia, Carmen Acosta, por haberme brindado su casa cuando llegue a la universidad.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
INDICE	iv
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE GRAFICAS	vii
RESUMEN	viii
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
HIPOTESIS	4
REVISION DE LITERATURA	5
TOMATE	5
MELON	9
SANDÍA	13
LAS FITOHORMONAS	20
MATERIALES Y METODOS	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES	38
LITERATURA CITADA	39
APÉNDICE	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Las temperaturas críticas por etapa fenológica	11
Cuadro 2. Etapas fenológicas de la sandía (INFOAGRO 2003)	16
Cuadro 3. Composición química del producto Turboenzims ^{MR}	24
Cuadro 4. Aplicación de las diferentes dosis del producto en términos de cc/L	24
Cuadro 5. Análisis de varianza para peso fresco de raíz en plántula de tomate a la adición de Turboenzims ^{MR}	42
Cuadro 6. Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de tomate a la adición de Turboenzims ^{MR}	42
Cuadro 7. Análisis de varianza para peso fresco de tallo en plántula de tomate a la adición de Turboenzims ^{MR}	43
Cuadro 8. Análisis de varianza para peso seco de tallo en plántula de tomate a la adición de Turboenzims ^{MR}	43
Cuadro 9. Análisis de varianza para peso fresco de raíz en plántulas de melón a la adición de Turboenzims ^{MR}	44
Cuadro 10. Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de melón a la adición de Turboenzims ^{MR}	44
Cuadro 11. Análisis de varianza para peso fresco de tallo en plántula de melón a la adición de Turboenzims ^{MR}	45
Cuadro 12. Análisis de varianza para peso seco de tallo en plántulas de melón a la adición de Turboenzims ^{MR}	45
Cuadro 13. Análisis de varianza para peso fresco de raíz en plántula de sandía a la adición de Turboenzims ^{MR}	46

Cuadro 14. Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de sandía a la adición de Turboenzims ^{MR}	46
Cuadro 15. Análisis de varianza para peso fresco de tallo en plántula de sandía a la adición de Turboenzims ^{MR}	47
Cuadro 16. Análisis de varianza para peso seco de tallo en plántula de sandía a la adición de Turboenzims ^{MR}	47

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica1. Medias de peso fresco de raíz en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims ^{MR}	26
Gráfica 2. Medias de peso seco de raíz en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims ^{MR}	27
Gráfica 3. Medias de peso fresco de tallo en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims ^{MR}	28
Gráfica 4. Medias de peso seco de tallo en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims ^{MR}	29
Gráfica 5. Medias de peso fresco de raíz en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims ^{MR}	30
Gráfica 6. Medias de peso seco de raíz en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims ^{MR}	31
Gráfica 7. Medias de peso fresco de tallo en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims ^{MR}	32
Gráfica 8. Medias de peso seco de tallo en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims ^{MR}	33
Gráfica 9. Medias de peso fresco de raíz en el cultivo de sandía con el uso de Turboenzims ^{MR}	34
Gráfica 10. Medias de peso seco de raíz en el cultivo de sandía con el uso de Turboenzims ^{MR}	35
Gráfica 11. Medias de peso fresco de tallo en el cultivo de sandía con el uso de Turboenzims ^{MR}	36
Gráfica12. Medias de peso seco de tallo en el cultivo de sandía con el uso de Turboenzims ^{MR}	37

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la efectividad del producto Turboenzims^{MR} en el crecimiento de plántulas de tomate, melón y sandía, se colocaron plántulas durante 20 días, en macetas de plástico se utilizó como sustrato peat moss y vermiculita relación 1:1 v/v, en invernadero y se adicionaron 2.5, 5.0, y 10 cc de Turboenzims^{MR} en 1L de agua a los 7 y 14 días después del trasplante y agua como testigo absoluto. Siendo las variables evaluadas, peso fresco de raíz (PFR), peso seco de raíz (PSR), peso fresco de tallo (PFT), peso seco de tallo (PST).

El experimento se estableció de acuerdo a un diseño experimental completamente al azar, con 4 tratamientos con 80 repeticiones de cada cultivo. El análisis estadístico consistió en el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de medias se efectuó por medio de la DMS (Diferencia mínima significativa) al 95% de probabilidad. El paquete estadístico computacional utilizado es el desarrollado por la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El producto bajo estudio Turboenzims^{MR} tiene la capacidad de inducir mayor crecimiento tanto en raíces como en tallos (parte aérea).

Se encontró incremento significativo de la biomasa (raíz y tallo) con el uso de Turboenzims^{MR}.

La dosis óptima económica en los cultivos bajo estudio fue la de 5 cc/litro.

Palabras clave: Turboenzims^{MR}, crecimiento de plántula, tomate, melón y sandía.

INTRODUCCION

Actualmente en nuestro país el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), es una hortaliza de suma importancia, debido a la superficie sembrada y por su valor económico de producción obtenida a nivel nacional e internacional. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en rendimiento y en menor proporción a la superficie cultivada. De 1996 a 1997, se tuvo una producción de casi dos millones de toneladas (Orozco, 1998).

Sánchez *et al* (2003), menciona que mundialmente se producen 84412,578.46 toneladas de tomate, encontrándose México en el décimo lugar como país productor de este cultivo. En México, la producción de tomate en la última década (1991-2000), fue de 19 millones de toneladas, concentrándose el 70% de la producción en los estados de Sinaloa, Baja California Norte, San Luis Potosí y Michoacán.

La exportación de hortalizas en México ha tenido un crecimiento sostenido pasando de 300,000 ton en 1966 a 1340,000 ton en 1980 a 1500,000 ton en 1990, y finalmente a 2525,528 ton en 1998. Las hortalizas que componen el 75% de la oferta exportable son seis: tomate 30.2%, pepino 11.2%, melón 9.7%, sandía 9.7%, chile 5.8%, y calabazas 8.4% (USDA, 1998).

A nivel mundial los cuatro países de mayor importancia en cuanto a producción de hortalizas son: China/India (27%), Estados Unidos (10%), la Comunidad Europea (13%) y la antigua URSS (15%), aportando el 65% de la

producción mundial, México participó con el 1% de la producción, es decir, una superficie de 500,000 hectáreas en 1992 (USDA, 1998).

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, Ixtlahuacán, Durango y Coahuila en la Comarca Lagunera.

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

PRODUCCIÓN MUNDIAL DEL MELÓN

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

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.

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 en 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 clima y suelo adecuada, 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.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/075/ca075.pdf>

OBJETIVO

Determinar el efecto de Turboenzims^{MR} como inductor de crecimiento de raíces y tallo.

HIPOTESIS

Con la aplicación de Turboenzims^{MR} de acuerdo a su contenido se espera un mayor crecimiento de raíz y tallo en los cultivos de tomate, melón y sandía.

REVISION DE LITERATURA

TOMATE

Descripción General

Pertenece a la familia de las solanáceas y su nombre científico es (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Es una especie originaria de las regiones andinas de América del Sur, de esas regiones probablemente fue llevado en épocas remotas hacia México, país que se tomo el centro de domesticación y diversificación de las variedades cultivadas.

Clasificación Taxonómica

Según flores (1982) el tomate tiene la siguiente clasificación

División-----Tracheophyta

Clase-----Angiospermae

Orden-----Solanales

Familia-----Solanaceae

Genero-----*Lycopersicon*

Especie-----*esculentum*

Las características botánicas que es necesario tener en cuenta en este cultivo son: raíz principal corta y débil, el sistema radicular secundario es muy ramificado y potente, los tallos que brotan en la parte inferior del cuello en la guía principal suelen ser chupones que florecen poco.

El crecimiento de las plantas de tomate puede ser determinado o indeterminado; en el primer caso el tallo, después de dar un cierto número de inflorescencias, termina su crecimiento mediante un racimo de flores. El crecimiento se denomina indeterminado cuando los tallos desarrollan uniformemente y a un tiempo parecido. Las flores son inflorescencias en corimbo, por cada una salen 6 a 15 flores, según la variedad.

Desde la formación de la flor hasta que madura el fruto suelen transcurrir de 30 a 40 días, según la temperatura y variedad.

El número de racimos que da cada planta oscila de seis a quince días, según la variedad. En algunas variedades la flor principal de cada inflorescencia suele dar lugar a un fruto defectuoso. Los ciclos del cultivo varían de acuerdo a la variedad de 90 a 100 días, 100 a 120 días y de 110 a 125 días.

(http://www.misiones.gov.ar/MAYLAP/biblioteca/Tomate_desarrollo.htm)

Fases Fenológicas

Emergencia

La emergencia varía de acuerdo a la temperatura, siendo el promedio de emergencia de ocho a diez días para las variedades de tipo Saladette, acelerándose si las temperaturas son mayores (No excediendo los límites de temperaturas y siendo un mayor número de días a la emergencia si las temperaturas son más frías. Esta hortaliza su tipo de germinación es hipogea.

Floración

Cuando el 50% de las plantas tienen una o más flores abiertas. La floración varía de acuerdo al manejo, variedad y condiciones climatológicas que se encuentran en el cultivo (Edmon, 1984).

Inicio de cosecha

Se anota la fecha en que se realiza el primer corte, señalándose si se cortó verde, pinto o rojo. Para consumo en fresco se recomienda cosechar cuando empieza a cambiar de tono verde a rojo el tomate, sin embargo, para usos industriales se pueden cosechar en estado rojo (Torres, 1995).

Requerimientos del Cultivo

Clima

El tomate es una hortaliza de clima cálido que no tolera heladas. Para tomates al aire libre es necesario contar con al menos tres meses y medios de tiempo cálido con mucho sol, es por ello que si no se cuenta con este tipo de clima se requiere de un invernadero para hacer germinar a la semilla y de esta manera obtener plántula sana (Valadez, 1995).

Seymour (1980). Menciona que las variedades actuales producen los más altos rendimientos en regiones que se caracterizan por tener temperaturas media en verano de 22.8°C combinada con moderada intensidad luminosa.

Temperatura

El rango de temperatura debe ser de 12–16°C (mínima 10°C y máxima 30°C) y la temperatura ambiente para su desarrollo de 21°C, siendo la óptima

de 22°C, las temperaturas críticas mayores de 38°C y menores a 13°C para maduración y desarrollo de frutos (Valadez, 1996).

En tomate, la temperatura influye en la distribución de asimilados. Durante la fase de crecimiento vegetativo una temperatura mayor a 25°C favorece el crecimiento foliar a expensas del ápice, mientras que a una temperatura ideal para su desarrollo fluctúa entre los 22 a 30°C, para floración es de 21°C. Cuando se presentan altas temperaturas, mayores a 38°C antes de la antesis, hay poco amarre de fruto y si las temperaturas prevalecen de uno a tres días posterior a la antesis el embrión es destruido (Valadez, 1994).

El tomate requiere entre 8 y 16 horas de iluminación, poca iluminación reduce la fotosíntesis neta e implica mayor competencia por los productos asimilados, con incidencia en el desarrollo y producción (Nuez, 1995)

Fertilización

En condiciones a campo abierto, en México se maneja distintas dosis de fertilización dependiendo de la región, siendo los estados más importantes Sinaloa, que maneja una dosis de fertilización de 400-400-200, Guanajuato (Bajío) con dosis de 140-80-00 (Valadez, 1996).

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

División----- Spermatophyta

Clase----- Angiospermae

Subclase-----Dicotiledoneae

Orden----- Campanulales

Familia-----Cucurbitaceae

Género----- *Cucumis*

Especie----- *Cucumis melo*.

Descripción Botánica

Su raíz principal llega a medir hasta 1m 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 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 15cm; además de un largo pecíolo de 4 a 10cm 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 placentarios; 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 8mm y por lo general son de color crema (Valadez, 1997).

Requerimientos Climáticos

La planta de melón es de clima 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 1. Las temperaturas críticas por etapa fenológica

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 periodo 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 este 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.

SANDÍA

Origen

La sandía *Citrillus 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).

Clasificación Taxonómica

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

División----- Embryophyta Siphonogama (Fanerogamas)
Sub-división ----- Angeospermae
Clase ----- Dicotiledónea
Orden ----- Cucúrbitales
Familia ----- Cucurbitaceae
Genero ----- *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 (Juscafresa, 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; Castaño, 1993; 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 (salen primero). Tienen cáliz con cinco dientes pilosos, de cerca de 0.5cm. de largo y corola amarilla de cinco pétalos bien recortados y miden de 2.5 a 3cm. 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 diferentes 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 2.- Etapas fenológicas de la sandía (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

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), recomiendan la primera mención.

<http://www.infoaserca.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 está 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 optima las sandias 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 sandia 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 sandias y recolectar las de alta calidad es en la mañana temprano.

Requerimientos Climáticos

La sandia 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 aun 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 700mm de 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 riegos 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).

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 meristemos.

El transporte de las auxinas endógenas es basipétalo 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 sintetiza 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.

Ácido Abscísico

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 tiene 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 producen 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://biología-en-internet.com/default.asp?rojasgarcidueñas-HormerRamírez>.

MATERIALES Y METODOS

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente experimento se estableció en el invernadero ubicado en el Departamento de Horticultura (Invernadero No. 3) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en Saltillo, Coahuila. La cual se encuentra ubicada en Buenavista, Municipio de Saltillo, Coahuila. Teniendo como coordenadas 25°22'latitud norte y 101° de longitud del meridiano de Greenwich, a una altura de 1743 msnm.

La estructura del invernadero está cubierta con plástico calibre 600 del tipo térmico en el cual se mantienen temperaturas constantes de 28°C \pm 4°C durante el día y de 18 \pm 4°C durante la noche.

METODOLOGIA

En charolas de polietileno de 200 cavidades, se sembraron las semillas de tomate, melón y sandía usando como sustrato peat moss de germinación. 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 después de la siembra en macetas de plástico de 19L (sustrato peat moss y vermiculita relación 1:1 v/v). Se realizaron dos aplicaciones del producto Turboenzims^{MR}; La primera aplicación fue a los 7 días después del trasplante y la segunda aplicación a los 14 días después del trasplante.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO EVALUADO

El producto evaluado está clasificado como un inductor de vigor y crecimiento en plántulas denominado Turboenzims^{MR}. Este producto presenta la siguiente composición.

Cuadro 3. Composición química del producto Turboenzims^{MR}

	PORCENTAJE (%) EN PESO
Nitrógeno (N)	4.0000
Fósforo (P ₂ O ₅)	16.000
Potasio (K ₂ O)	7.0000
Ácido fulvico	0.1000
Auxinas (equivalente a 492ppm)	0.0492
Citocininas (equivalente a 498ppm)	0.0498
Giberelinas (equivalente a 201ppm)	0.0201

DOSIS DEL PRODUCTO UTILIZADO

Se aplicaron 3 dosis del producto bajo estudio de la siguiente manera.

Cuadro 4. Aplicación de las diferentes dosis del producto en términos de cc/L

TRATAMIENTOS	DOSIS DEL PRODUCTO EN cc/litro
1	TESTIGO
2	2.5
3	5.0
4	10.0

El producto Turboenzims^{MR} se aplicó en las cantidades de 2.5, 5.0 y 10 cc/L de agua a los 7 y 14 días después del trasplante. Se evaluaron 20 plantas por tratamiento aplicado, lo que dio un total de 80 plantas por cada cultivo. A los 22 días después del trasplante, la plántula fue extraída y se midió el peso fresco de

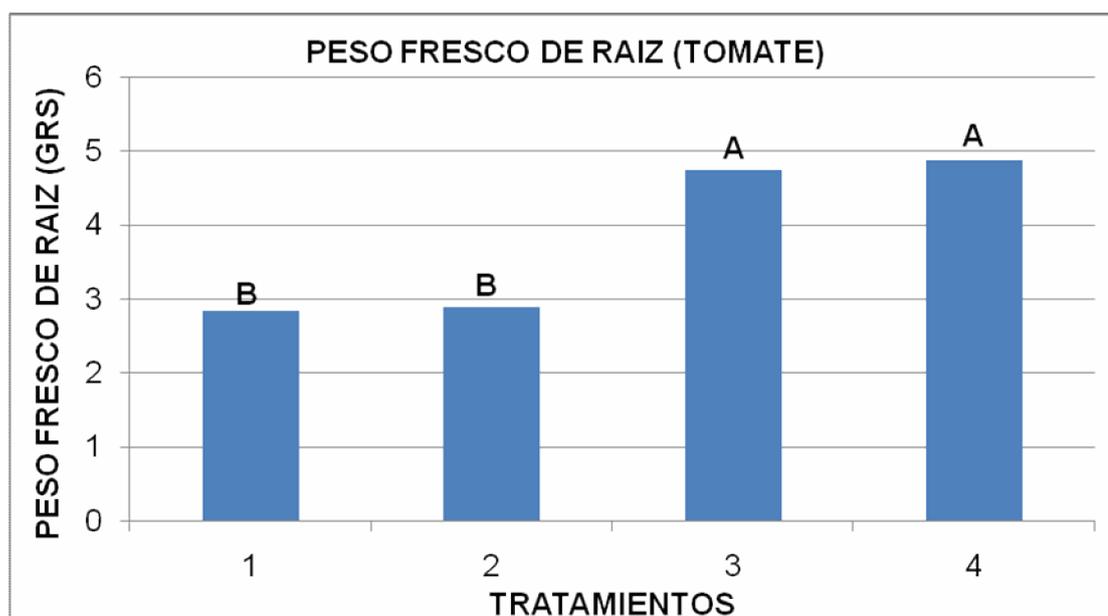
raíz (PFR), peso seco de raíz (PSR), peso fresco de tallo (PFT) y peso seco de tallo (PST).

El experimento se estableció de acuerdo a un diseño experimental completamente al azar, con 4 tratamientos y 320 repeticiones de cada cultivo. El análisis estadístico consistió en el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de medias se efectuó por medio de la DMS (Diferencia mínima significativa) al 95% de probabilidad. El paquete estadístico computacional utilizado es el desarrollado por la Universidad Autónoma de Nuevo León.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

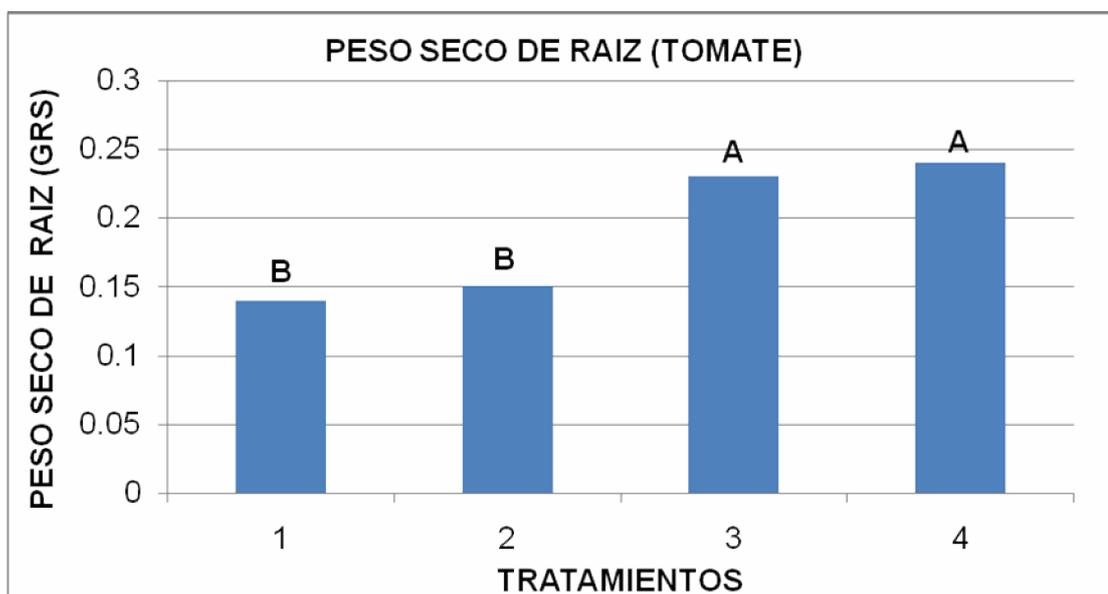
TOMATE

Se encontró diferencia estadística significativa en las variables. El tratamiento testigo presentó menor respuesta en las diferentes variables (Cuadro 5). Se detectó que el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} se comportó de manera similar al testigo. Mas sin embargo el tratamiento T3 (5.0 cc/L) y T4 (10.0 cc/L) superaron al testigo absoluto en un 72.18%, resultado estadísticamente significativo (Gráfica 1). Lo cual coincidió con el trabajo de tesis de José A. Dávila Casillas en el año 2006.



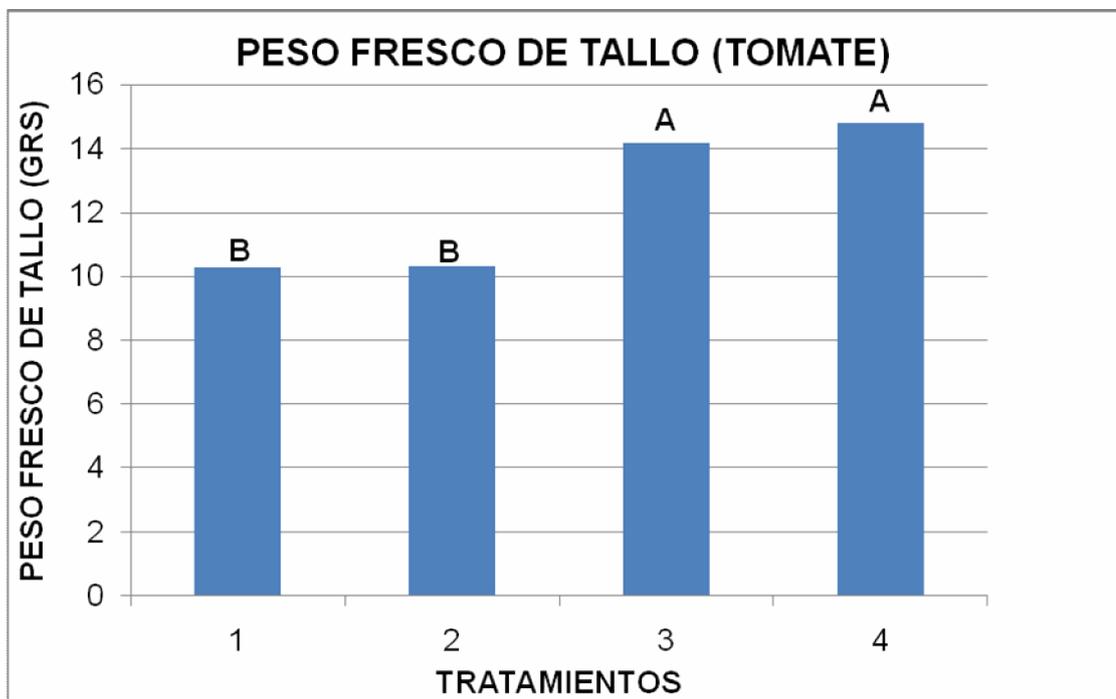
Gráfica 1. Medias de peso fresco de raíz en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims^{MR}.

Se encontró diferencia estadística significativa en las variables. El tratamiento testigo presentó menor respuesta en las diferentes variables (Cuadro 6). Se detectó que el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} se comportó de manera similar al testigo. Mas sin embargo el tratamiento T3 (5.0 cc/L) y T4 (10.0 cc/L) superaron al testigo absoluto en un 65.51%, resultado estadísticamente significativo (Gráfica 2).



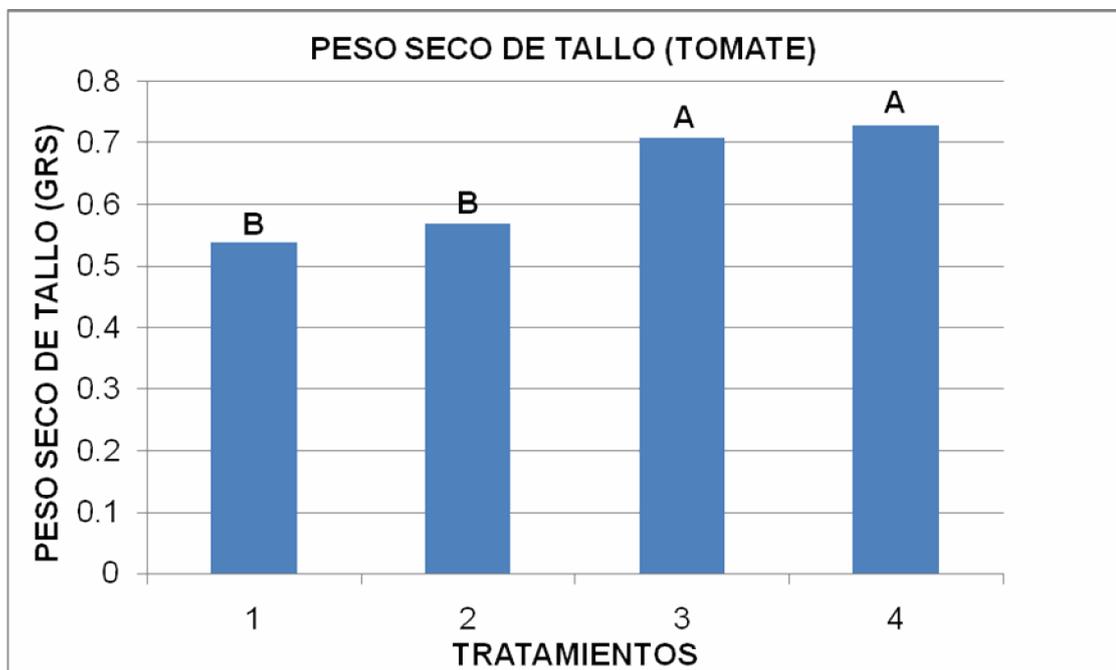
Gráfica 2. Medias de peso seco de raíz en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims^{MR}.

Se encontró diferencia estadística significativa en las variables. El tratamiento testigo presentó menor respuesta en las diferentes variables (Cuadro 7). Se detectó que el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} se comportó de manera similar al testigo. Mas sin embargo el tratamiento T3 (5.0 cc/L) y T4 (10.0 cc/L) superaron al testigo absoluto en un 44.0%, resultado estadísticamente significativo (Gráfica 3).



Gráfica 3. Medias de peso fresco de tallo en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims^{MR}.

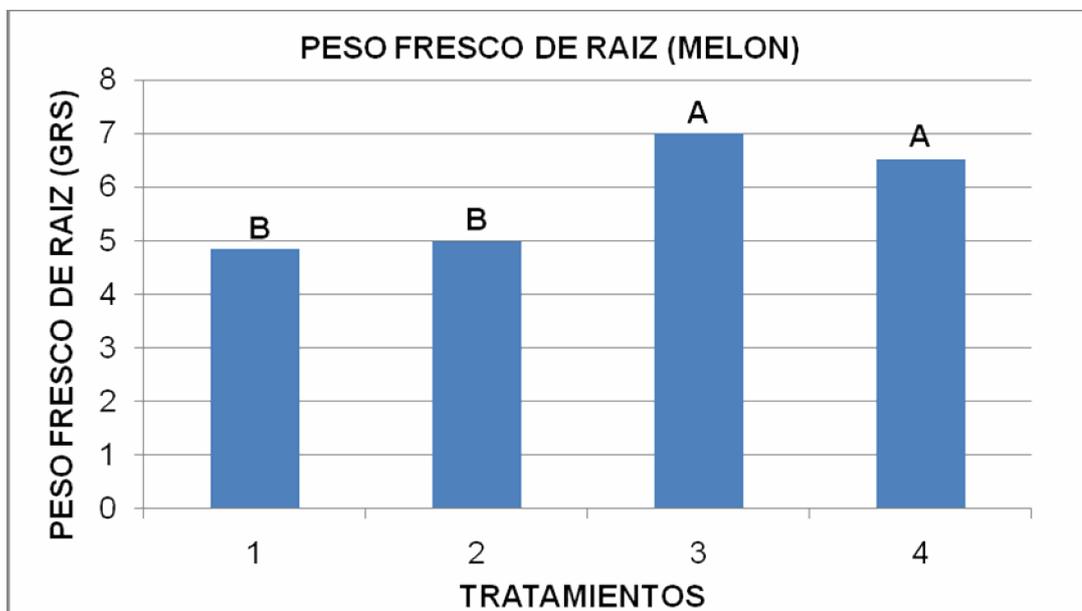
Se encontró diferencia estadística significativa en las variables. El tratamiento testigo presentó menor respuesta en las diferentes variables (Cuadro 8). Se detectó que el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} se comportó de manera similar al testigo. Mas sin embargo el tratamiento T3 (5.0 cc/L) y T4 (10.0 cc/L) superaron al testigo absoluto en un 35.86%, resultado estadísticamente significativo (Gráfica 4).



Gráfica 4. Medias de peso seco de tallo en el cultivo de tomate con el uso de Turboenzims^{MR}.

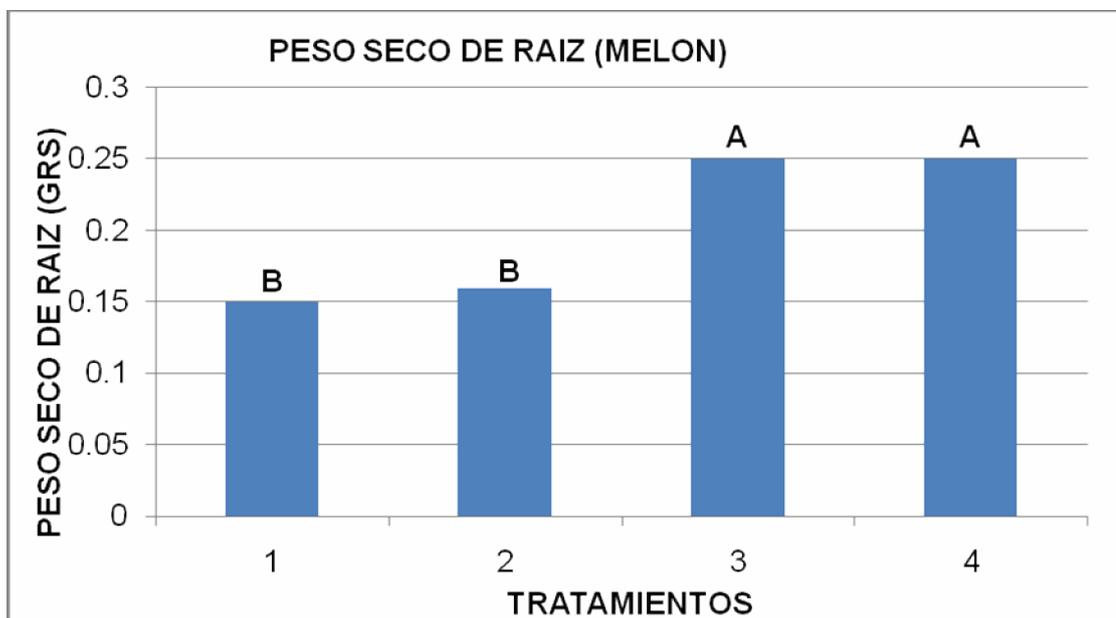
MELON

Se encontró diferencia significativa en los tratamientos y variables, ya que el tratamiento testigo absoluto presentó menor crecimiento tanto en raíz como en tallo (Cuadro 9). De igual manera el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} fue similar estadísticamente al tratamiento testigo. El T3 (5.0 cc/L) y T4 (10cc/L) de Turboenzims^{MR} presentaron mayor desarrollo en raíz (Gráfica 5). Superando al testigo absoluto con un 44.4%, resultado estadísticamente significativo.



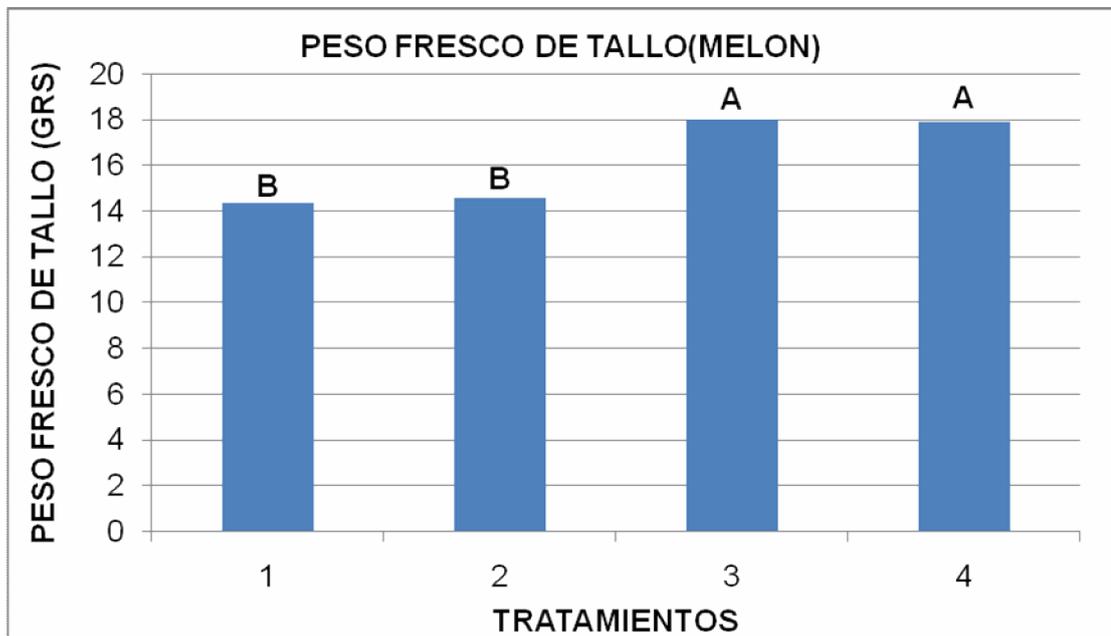
Gráfica 5. Medias de peso fresco de raíz en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims^{MR}.

Se encontró diferencia significativa en los tratamientos y variables, ya que el tratamiento testigo absoluto presentó menor crecimiento tanto en raíz como en tallo (Cuadro 10). De igual manera el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} fue similar estadísticamente al tratamiento testigo. El T3 (5.0 cc/L) y T4 (10cc/L) de Turboenzims^{MR} presentaron mayor desarrollo en raíz (Gráfica 6). Superando al testigo absoluto con un 67.53%, resultado estadísticamente significativo.



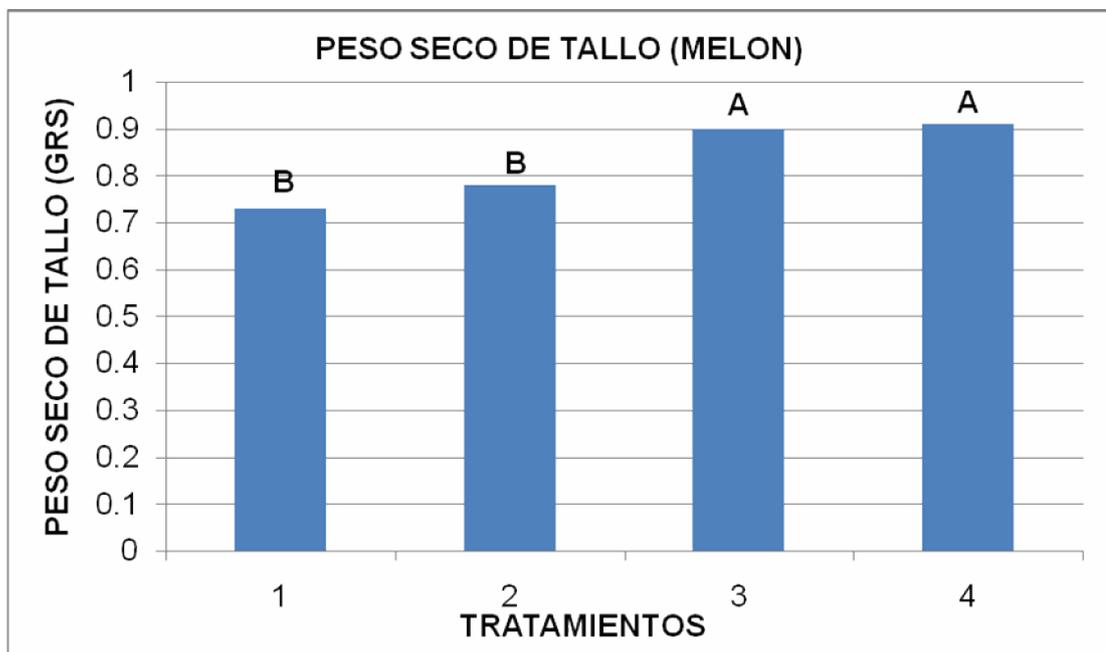
Gráfica 6. Medias de peso seco de raíz en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims^{MR}.

Se encontró diferencia significativa en los tratamientos y variables, ya que el tratamiento testigo absoluto presentó menor crecimiento tanto en raíz como en tallo (Cuadro 11). De igual manera el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} fue similar estadísticamente al tratamiento testigo. El T3 (5.0 cc/L) de Turboenzims^{MR} presentó mayor desarrollo en tallo (Gráfica 7). Superó al testigo absoluto con un 25.72%, resultado estadísticamente significativo.



Gráfica 7. Medias de peso fresco de tallo en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims^{MR}.

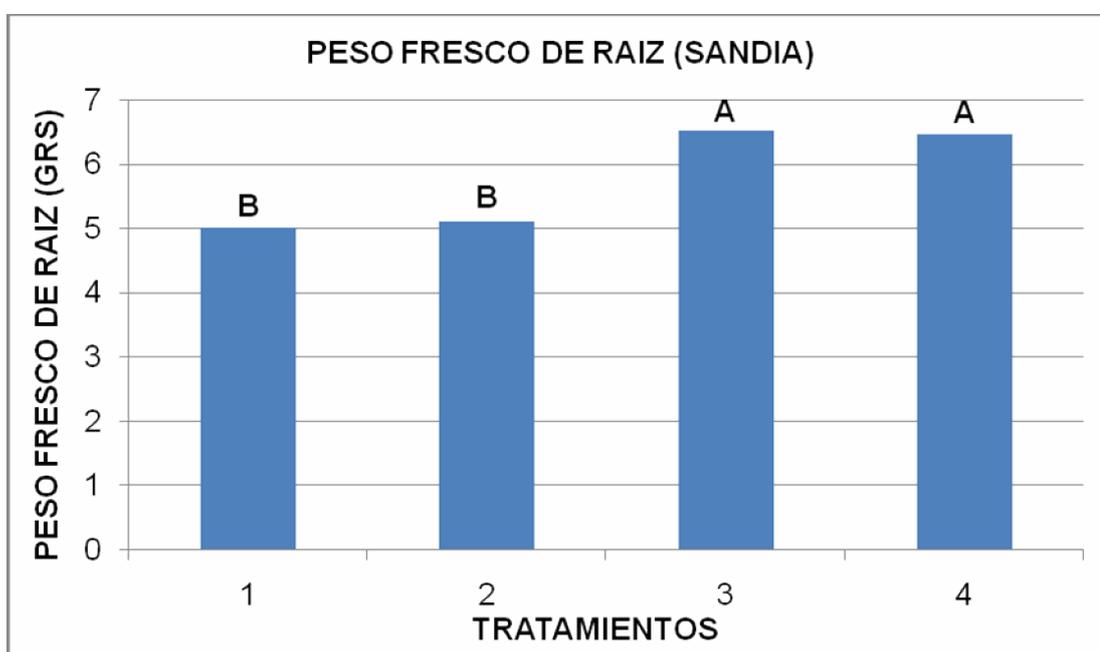
Se encontró diferencia significativa en los tratamientos y variables, ya que el tratamiento testigo absoluto presentó menor crecimiento tanto en raíz como en tallo. (Cuadro 12). De igual manera el T2 (2.5 cc/L) de Turboenzims^{MR} fue similar estadísticamente al tratamiento testigo. El T3 (5.0 cc/L) y T4 (10cc/L) de Turboenzims^{MR} presentaron mayor desarrollo en tallo (Gráfica 8). Superando al testigo absoluto con un 25.37%, resultado estadísticamente significativo.



Gráfica 8. Medias de peso seco de tallo en el cultivo de melón con el uso de Turboenzims^{MR}.

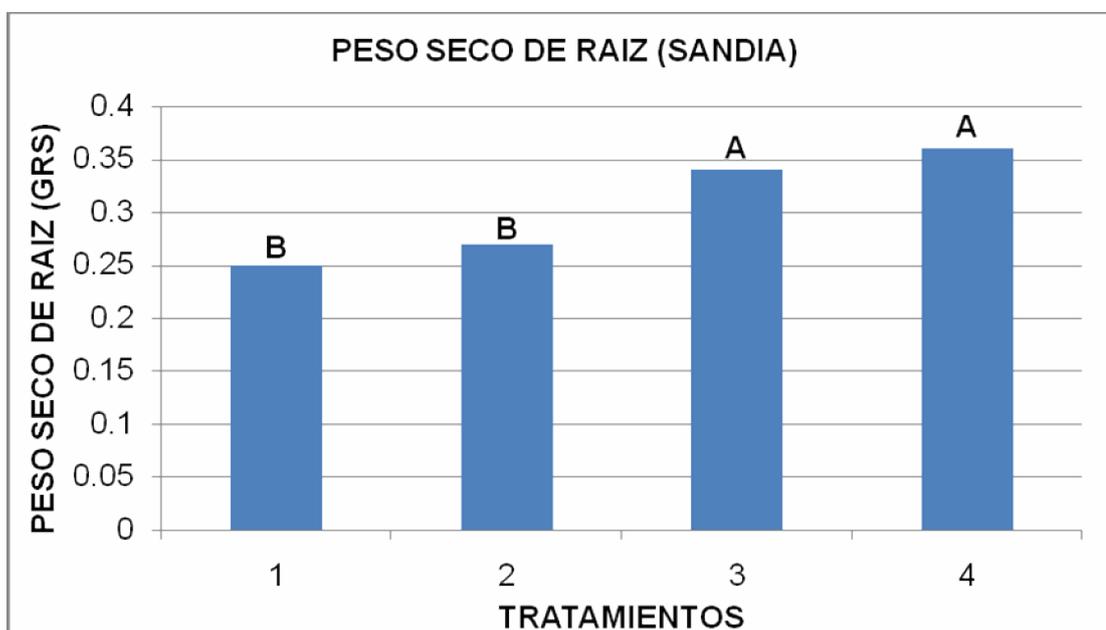
SANDIA

Se encontró diferencia estadísticamente en todos los tratamientos. El tratamiento testigo absoluto y el 2.5 cc/L de Turboenzims^{MR} se comportaron de manera similar. (Cuadros 13). Los T3 (5.0 cc/L) y T4 (10.0 cc/L) de Turboenzims^{MR}. Superaron al testigo absoluto con un 30.21%, resultado estadísticamente significativo (Gráfica 9).



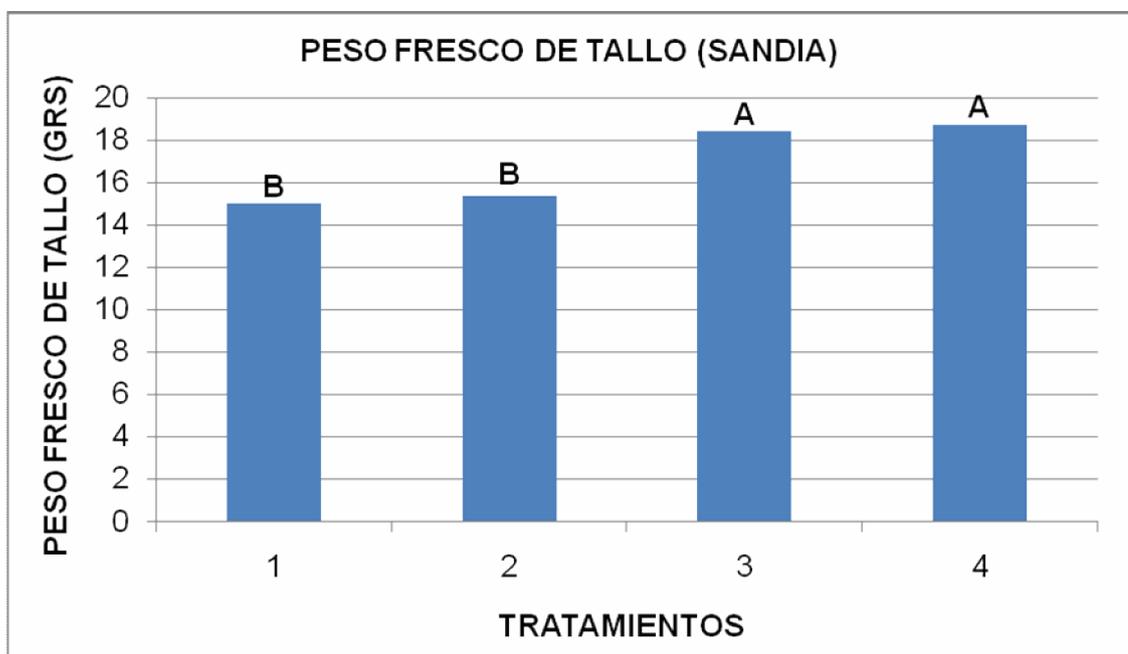
Gráfica 9. Medias de peso fresco de raíz en el cultivo de sandía con el uso de Turboenzims^{MR}.

Se encontró diferencia estadísticamente en todos los tratamientos. El tratamiento testigo absoluto y el 2.5 cc/L de Turboenzims^{MR} se comportaron de manera similar (Cuadros 14). El T4 (5.0 cc/L) de Turboenzims^{MR} presentó mayor desarrollo en raíz (Gráfica 10). Superó al testigo absoluto con un 43.47%, resultado estadísticamente significativo.



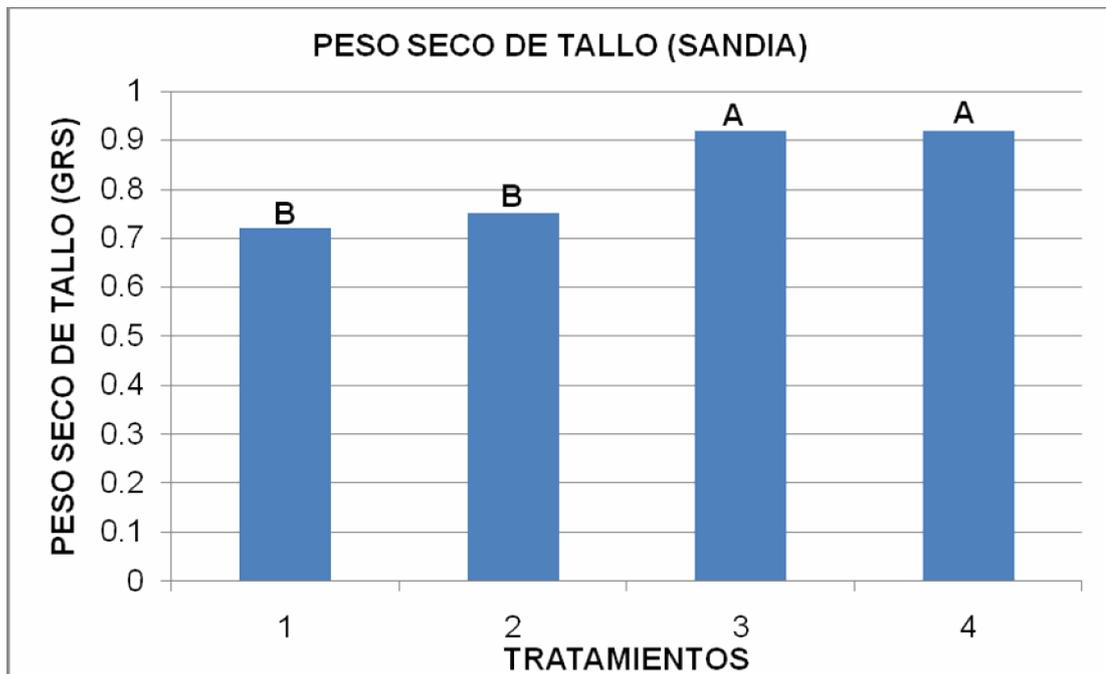
Gráfica 10. Medias de peso seco de raíz en el cultivo de sandía con el uso de Turboenzims^{MR}.

Se encontró diferencia estadísticamente en todos los tratamientos. El tratamiento testigo absoluto y el 2.5 cc/L de Turboenzims^{MR} se comportaron de manera similar. (Cuadros 15). El T4 (5.0 cc/L) de Turboenzims^{MR} presentó mayor desarrollo en tallo (Gráfica11). Superó al testigo absoluto con un 24.34%, resultado estadísticamente significativo.



Gráfica 11. Medias de peso fresco de tallo en el cultivo de sandia con el uso Turboenzims^{MR}.

Se encontró diferencia estadísticamente en todos los tratamientos. El tratamiento testigo absoluto y el 2.5 cc/L de Turboenzims^{MR} se comportaron de manera similar. (Cuadros 16). Los T3 de (5.0 cc/L) y T4 (10.0 cc/L) de Turboenzims^{MR} Superaron al testigo absoluto con un 27.76 %, resultado estadísticamente significativo (Gráfica12).



Gráfica 12. Medias de peso seco de tallo en el cultivo de sandia con el uso de Turboenzims^{MR}.

CONCLUSIONES

El producto bajo estudio Turboenzims^{MR} tiene la capacidad de inducir mayor crecimiento tanto en raíces como en tallos (parte aérea) en plantas de tomate, melón y sandía.

Se encontró incremento significativo de la biomasa (raíz y tallo) con el uso de Turboenzims^{MR} en plantas de tomate, melón y sandía.

La dosis óptima económica en los cultivos bajo estudio fue la del tratamiento 3 (5.0 cc/L).

También se encontró que al incrementar la dosis de Turboenzims^{MR} se vuelve constante el crecimiento tanto en raíz como en tallo, por lo que se recomienda la aplicación del tratamiento T3 (5.0 cc/L) en plantas de tomate, melón y sandía

LITERATURA CITADA

- Anónimo. 1988.** Biblioteca practica agrícola y ganadera. Editorial EDAGRICOLE, Ediciones Océano S.A. España. Pp. 138,142-142, 179-1780.
- 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
- Arellano, G.A. y M.A. Gutiérrez. 2003.** Efecto de la nutrición vegetal en el peso y número de frutos en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). X Congreso Nacional de la Sociedad de Ciencias Hortícolas, IX Congreso Nacional y II Internacional de la Asociación Mexicana de Horticultura Ornamental. 20 al 24 de Octubre del 2003. Chapingo. México. 13p.
- Amilkar Cervando C.Q. 2007.** Tesis efectividad de dos enraizadores orgánicos en el crecimiento de raíz de plántula de sandía y melón. Pp. 11-12
- Cáseres E. 1981.** Producción de hortalizas. Tercera edición. Editorial IICA, San Cose Costa Rica.
- Edemon. J.E 1984.** Principios de la Horticultura.7ª edición. Continental. México
- Overbeek. J. V. 1954.** Nomenclature of chemical plant Regulators Physiol 29: 307-308.
- Seymour John. 1980.** El Horticultor Autosuficiente. Editorial. Blume. España. Pág. 113.

USDA.1998. Marketing México Fruti and Vegetables. International Report 1999.

United States Department of Agricultura, Agricultural Marketing System.

Valadez Artemio. 1996. Producción de Hortalizas, editorial. Uthea. México

Weaver, R. J. 1996. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial. Trillas. México.

Paginas internet

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

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

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

http://www.misiones.gov.ar/MAYLAP/biblioteca/Tomate_desarrollo.htm

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

[http://biología-en-internet.com/default.asp?rojasgarcidueñas-HormerRamírez.](http://biología-en-internet.com/default.asp?rojasgarcidueñas-HormerRamírez)

APÉNDICE

TOMATE

Cuadro 5. Análisis de varianza para peso fresco de raíz en plántula de tomate a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC	CM	F	P F
Tratamiento	3	75.942139	25.314047	65.0141	0.000
Error	76	29.591553	0.389363		
Total	79	105.533691			

cv. = 16.21%

Cuadro 6. Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de tomate a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC	CM	F	PF
Tratamiento	3	0.166121	0.055374	78.4275	0.000
Error	76	0.053660	0.000706		
Total	79	0.219780			

cv. = 13.66%

Cuadro 7. Análisis de varianza para peso fresco de tallo en plántula de tomate a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC	CM	F	PF
Tratamiento	3	354.514648	118.171547	46.6266	0.000
Error	76	192.616211	2.534424		
Total	79	547.130859			

cv. = 12.85%

Cuadro 8. Análisis de varianza para peso seco de tallo en plántula de tomate a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC	CM	F	PF
Tratamiento	3	0.554367	0.184789	24.7329	0.000
Error	76	0.567825	0.007471		
Total	79	1.122192			

cv. = 13.46 %

MELON

Cuadro 9. Análisis de varianza para peso fresco de raíz en plántulas de melón a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC	CM	F	PF
Tratamientos	3	70.938232	23.646078	57.3987	0.000
Error	76	31.3090082	0.411962		
Total	79	102.247314			

cv. = 10.98%

Cuadro 10. Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de melón a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC	CM	F	PF
Tratamientos	3	0.192799	0.064266	173.0748	0.000
Error	76	0.028220	0.000371		
Total	79	0.221020			

cv.= 9.33%

Cuadro 11. Análisis de varianza para peso fresco de tallo en plántula de melón a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL.	SC.	CM.	F.	PF
Tratamientos	3	245.839844	81.946617	22.8498	0.000
Error	76	272.560547	3.586323		
Total	79	518.400391			

cv.= 11.66%

Cuadro 12. Análisis de varianza para peso seco de tallo en plántula de melón a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC.	CM.	F	PF
Tratamientos	3	0.493793	0.164598	18.6855	0.000
Error	76	0.669472	0.008809		
Total	79	1.163265			

cv. = 11.26%

SANDÍA

Cuadro 13. Análisis de varianza para peso fresco de raíz en plántulas de sandía a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC.	CM.	F	PF
Tratamientos	3	41.277588	13.759196	19.7789	0.000
Error	76	52.869385	0.695650		
Total	79	94.146973			

cv.=14.39 %

Cuadro 14. Análisis de varianza para peso seco de raíz en plántula de sandía a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC.	CM.	F	PF
Tratamientos	3	0.171255	0.057085	44.9370	0.000
Error	76	0.096545	0.001270		
Total	79	0.267800			

cv. =11.46 %

Cuadro 15. Análisis de varianza para peso fresco de tallo en plántula de sandía a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC.	CM.	F	PF
Tratamientos	3	229.351563	76.450523	28.3856	0.000
Error	76	204.689453	2.693282		
Total	79	434.041016			

cv.= 9.72 %

Cuadro 16. Análisis de varianza para peso seco de tallo en plántula de sandía a la adición de Turboenzims^{MR}

FV	GL	SC.	CM.	F	PF
Tratamientos	3	0.669846	0.057085	44.9370	0.000
Error	76	0.425358	0.001270		
Total	79	1.095203			

cv.= 8.99 %