

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



EVALUACIÓN DE ALGUNOS FITORREGULADORES EN TOMATE
(*Lycopersicum esculentum.*) EN INVERNADERO.

POR:

EUGENIO HERNÁNDEZ LÓPEZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo de 2002

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

TITULO

EVALUACIÓN DE ALGUNOS FITORREGULADORES EN TOMATE
(*Lycopersicum esculentum*) EN INVERNADERO.

TESIS

POR:

EUGENIO HERNÁNDEZ LÓPEZ

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. ALFONSO REYES LÓPEZ

MC. RUBEN LÓPEZ CERVANTES

MC. REYNALDO ALONSO VELASCO

MC. JUVENTINO PELCASTRE RIVERA

MC. REYNALDO ALONSO

COORDINADOR DE AGRONOMIA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DEL 2002

INDICE DE CONTENIDO

	Pag
INDICE DE CUADROS	IV
INDICE DE FIGURAS	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTOS	VII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	1
REVISION DE LITERATURA	3
Fitorreguladores en Agricultura	3
Clasificacion de los Fitorreguladores	6
Auxinas	6
Giberelinas	7
Citocininas	8
Etileno	9
Acido abscisico	9
Fitorreguladores complejos	10
Limitaciones de los fitorreguladores	10
MATERIALES Y METODOS	12
Diseño experimental usado	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16

Número de Frutos	16
Peso de Frutos	17
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFÍA	20
APÉNDICE	23

INDICE DE CUADROS

	Pag
Cuadro 1. Descripción de tratamientos.....	13
Cuadro 2. Análisis de varianza del peso de los frutos de tomate en invernadero	24
Cuadro 3. Comparación de medias del peso de los frutos de tomate en invernadero.	24 25
Cuadro 4. Análisis de varianza del numero de frutos te tomate en invernadero	25
Cuadro 5. Comparación de medias del número de tomates en invernadero ...	

INDICE DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Número de frutos mediante la aplicación de fitorreguladores a tomate en invernadero	16
Figura 2. Peso de los frutos mediante la aplicación de fitorreguladores a tomate en invernadero	17

DEDICATORIA

A Dios por mantener unida a mi familia y por permitirme terminar una de mis metas.

A mis padres Isidro Hernández Morales y Esperanza López García:
Por darme la vida, por todos los sacrificios que han hecho para pudiera hacer realidad mi sueño de superación

A mis hermanos Julieta, Samuel y Félix:
Por su cariño y todo el apoyo que me brindaron durante el transcurso de mis estudios y por confiar en mi.

A la familia Victor M. Cabello Padilla, Auvina Villarreal Acosta, Sofy y Vitoryn:
Que han sido como mi segunda familia que nunca podre pagar todo lo que han hecho por mi por su gran amistad y cariño.

A la familia Velasco Gordillo:
Por considerarme como parte de su familia, por todo el apoyo que me han brindado, por su amistad y aprecio al igual que Sra. Ana Isabel García, Any y Javiercito.

A mi tío Estanislao López G.:

Por su gran cariño y paciencia que me tuvo que Dios lo tenga en el cielo.

A todos mis Tíos y primos:

Por estar siempre pendientes de mi, por su cariño.

A mis amigos:

Idalia Hernández G., Martha López H., Ana Luisa C., Cruz García A.

Y a José Luis López H. Al igual que a todos los que creyeron en mi y me brindaron su confianza.:

Por su apoyo y gran amistad, por sus consejos, por levantarme el ánimo cuando más lo necesitaba.

A la familia Quintanilla de la Fuente:

Por el gran apoyo que me dieron y por su gran amistad durante mi estancia como estudiante.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Alfonso Reyes López, por facilitarme todo lo que se requirió en campo y su accesoria durante el transcurso del experimento y asta su conclusión.

Al Mc. Rubén López Cervantes, por su valiosa ayuda en las correcciones de la redacción de la tesis.

Al Mc. Reynaldo Alonso Velasco, por su valiosa accesoria para la realización de la tesis.

Al Mc. Juventino Pelcastre Rivera por su valiosa ayuda en el análisis estadístico y revisión del presente trabajo.

A Mc. Evangelina Rodríguez Solís por su gran ayuda en los análisis estadísticos y sugerencias en la elaboración de la tesis.

Al Ing. Juan Manuel Ramírez Cerola , por su gran apoyo durante el proceso de campo de la tesis como encargado del invernadero.

A todos los que participaron en mi formación como profecinista.

Resumen

El rendimiento en la producción del tomate puede ser mejorado con la aplicación de fitohormonas hay una gran cantidad de productos comerciales que están siendo utilizados en diferentes de plantas para mejorar la calidad o para incrementar el rendimiento en este caso el experimento se hizo con esa intención en el año 2000. Con el objetivo de encontrar una dosis adecuada en cualquiera de los dos productos comerciales que son Biozyme t.f. y Agromil v.

El experimento se realizó en el invernadero del departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro utilizando un diseño completamente al azar.

Los tratamientos y sus repeticiones fueron los siguientes: 7 repeticiones en cada tratamiento, 1, 2 y 4 cc de Biozyme t. f./lt de agua y 1, 2 y 4 cc de Agromil v /lt de agua mas el testigo.

Como resultado se obtuvo altamente significativo las dos variables que fueron peso y numero de de frutos por planta siendo la mejor dosis en ambas variables 2 cc de Biozyme t. f. /lt de agua y la peor dosis fue 4 cc de Agromil v/lt de agua.

INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicon esculentum*) esta considerado como una de las especies hortícolas mas importantes por la superficie sembrada, por su valor comercial y su consumo en fresco o procesado durante todo el año , es una rica fuente de vitaminas y minerales. Es por ello que es preciso crear nuevas técnicas que puedan asegurar la producción. Tuvimos que para el ciclo otoño- invierno de 2000-2001 en nuestro país se sembraron 40,400 ha de las cuales se cosecharon 27,700 ha obteniendo un rendimiento promedio de 30.7 ton/ha SAGARPA, (2001).

Se ha hecho infinidad de experimentos en esta especie buscando incrementar el rendimiento y la calidad nutricional. El rendimiento es el resultado de muchos factores por lo que se ha buscado cual de ellos es el factor limitante para modificarlo.

El uso de los fitorreguladores en la agricultura a tenido una gran respuesta en las diferentes especies tanto como lo son frutales, ornamentales y hortalizas.

Una limitante que más afectan al productor son sus altos costos que están dados por infinidad de factores, es por eso que pensamos que si forzamos a la planta aplicando fitorreguladores que aproveche mejor los nutrientes aplicados en forma de fertilizante estaremos solucionando una gran parte del problema.

Por lo anterior el objetivo.

del presente estudio fue obtener la dosis mas adecuada de un fitorregulador en tomate bajo condiciones de invernadero y la hipótesis:

Al adicionar al menos un fitorregulador se incrementa el rendimiento de tomate en invernadero.

REVISION DE LITERATURA

Fitorreguladores en la Agricultura

Para efectos prácticos los reguladores del crecimiento pueden definirse como compuestos naturales o sintéticos que en pequeñísimas cantidades estimulan, inhiben o modifican procesos importantes en las plantas tales como: Germinación de semillas, enraizamiento, senescencia, floración, desarrollo de frutos, resistencia a enfermedades, resistencia a factores ambientales, etc. Así como La respuesta de una planta o de una parte de ella a un fitorregulador puede ser muy variada; Aun entre variedades de una misma especie, el tipo de respuesta difiere dependiendo de su edad, condiciones ambientales, estado fisiológico y contenido hormonal (Nickell, 1979).

Actualmente se conocen algunos de los cambios que determinan el clima y los cambios fisiológicos correspondientes, lo cual capacita para inducir los cambios fisiológicos deseados por medio de sustancias químicas que determinan el desarrollo vegetal. Por lo tanto la aplicación racional de los fitorreguladores no consiste en sustancias para forzar el desarrollo, sino en restablecer la fisiología normal cuando por desviaciones climáticas la planta no sintetiza las hormonas naturales (Rojas Garcidueñas, 1986).

Hernández (1985) menciona que al probar Biozyme t.f. en aplicaciones foliares en el cultivo del tomate híbrido contessa al que se le aplicó Biozyme a una dosis de $3 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-3}$ y $6 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-3}$ en diferentes épocas del ciclo vegetativo del cultivo obteniendo un

incremento en el tamaño y número de fruto, con dosis de $3 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-3}$ que fue aplicada en tres diferentes épocas después del trasplante (15, 30 y 45 días después).

En otro experimento al aplicar Biozyme el producto determinó ligeros aumentos del área foliar y un fuerte incremento en el contenido de clorofila cuando se hizo la aplicación de $5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-3}$ asperjado a punto de goteo en botón que no fueron significativos (Kamara, et al, 1985).

En un experimento que se llevó a cabo en la India demostró que al aplicar Biozyme a 600 ml/ha en algodón incrementó la altura de la planta, número de ramas, número de flores por planta y mayor rendimiento en fibra y semilla (Thakar, 1997)

Al aplicar Biozyme (GA + extractos vegetales + micro-nutrientes) se encontró un aumento significativo en el peso de los frutos con parcelas tratadas con $5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-3}$ asperjado a un punto de goteo a plantas en botón; este aumentó el contenido de clorofila, que no fue significativo por la gran variabilidad de las muestras, o bien con una redistribución de nutrientes durante la formación de frutos lo que no se investigó (Kamara et al., 1985)

En un experimento al aplicar ácido giberélico y biozyme t.f. en un cultivo de trigo cv Pavón bajo techo y en condiciones de hidroponía encontró que en los tratamientos en donde se aplicó el ácido giberélico a razón de 7 ppm en una sola aplicación (Época de amacollamiento y embuche), se obtuvo mayor rendimiento (Vazquez, 1986)

El uso de los biorreguladores es una practica común en la horticultura para mejorar la producción (Latimer, 1992)

Al aplicar Activol (AG₃) Biozyme t. f. y Agrostimin los resultados obtenidos determinaron que el activol fue el que provocó el mayor contenido de clorofila incrementándola en 40% en plantas tratadas, mientras que el Agrostimin y Biozyme solo incrementaron los contenidos de clorofila en 25% pero sin embargo, los rendimientos mas altos se encontraron con Biozyme (Quilantan y Rojas, 1989)

Los biorreguladores pueden afectar el sistema radicular, la floración, cantidad de fruto y su desarrollo, la abscisión de hojas y frutos, senescencia, regulación de algunos procesos metabólicos y la resistencia de la planta a temperaturas o estrés hídrico (Nickell, 1988).

Al aplicar biozyme a una concentración de 147.6 mg/lit de agua se incremento el numero de frutos comerciales por ha en un 29 % comparando con el testigo A. Belakbir et al (1998).

En un experimento se demostró que la defoliación en tomate saladeth var. Rio grande afecta el rendimiento. En su testigo obtuvo que el numero de frutos por planta fue de 36.78 en promedio y un peso de los frutos de 2.652 kg por planta (Mercano, 1995)

Los micro-elementos aparte de ser vitales para corregir deficiencias en las plantas superiores, también son fundamentales en los procesos de la fotosíntesis y la respiración (Gaseta Agrícola, 1981)

Clasificación de los Fitorreguladores

Rojas y Ramírez, (1993), ellos agrupan a los fitorreguladores de la siguiente manera: Actualmente se conocen 5 tipos generales de hormonas: auxinas, giberelinas, etileno, citocininas y ácido abscísico, que dieron origen a los fitorreguladores hormonales. Los fitorreguladores no hormonales forman un grupo muy numeroso entre los que se menciona el clormecuat, folcisteina, daminozide, glifosine, DNOC, etc. Los fitorreguladores complejos como el Agrostemin, Biofol, Cytex, Cytozime, Biozyme, Gapol, Culbac, etc. Los cuales son productos de composición muy compleja. Por lo que Los fitorreguladores mas utilizados en la agricultura tienen moléculas iguales o muy similares a las hormonas naturales, por lo que se consideran hormonas sintéticas. La acción de la misma en las plantas.

Auxinas

Ha menudo han usado como sinónimo de ácido indolacético (IAA) que es la principal auxina natural, se sintetiza principalmente en el ápice del tallo, ramas, yemas y hojas jóvenes y en general en los meristemas. Es transportado como IAA-inositol principalmente de manera basipetalo por el floema con los productos fotosintetizados de transporte acropetalo cuando es sintetizado en los ápices de la raíz. Ya que su acción fundamental se lleva a cabo removiendo la capa de histonas que envuelven a la cadena de DNA y descubre mensajes que sin su acción quedarían reprimidos, su principal efecto auxínico es la estimulación del alargamiento celular o su depresión según la

concentración del producto además se dice que además promueve una desdiferenciación celular retornando a las células a una fisiología de meristemo, Rojas Y Ramírez (1993)

Sus acciones son: dominancia apical, aumentar el crecimiento de los tallos, promover la división celular, estimular la formación de raíces adventicias, estimular el desarrollo de frutos (partenocarpicos en ocasiones), fototropismo, promover la división celular, promover la floración en algunas especies, promover la síntesis de etileno (influyen en los procesos de maduración de los frutos), favorece el cuaje y la maduración de los frutos, inhibe la abscisión o caída de los frutos,

[http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas vegetales y reguladores.htm](http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm)

Giberelinas

Estas se sintetizan principalmente en las hojas jóvenes y en las semillas en cuyo endospermo se ha encontrado un receptor no identificado, se biosintetiza a partir del ácido mevalónico. El transporte es por el floema y cuyo flujo parece estar activado por las giberelinas las cuales existen en forma libre y conjugada. Así como las giberelinas actúan sobre el RNA y desreprimiendo genes que en algunos casos se han identificado. Su 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. Efecto principal alarga el tallo de plantas en rosetas y otras formas enanas mientras que en plantas normales es mucho menor Bidwell (1993).

Sus acciones son: incrementan el crecimiento en los tallos, interrumpen el período de latencia de las semillas, haciéndolas germinar y movilizan las reservas en azúcares,

inducen la brotación de yemas, promueven el desarrollo de los frutos, estimulan la síntesis de RNA (RNA mensajero)

(http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm)

Citocininas

Esta se sintetiza principalmente en la raíz y su presencia en las yemas del tallo. Su acción fundamental, se ha demostrado en cultivo de tejido que cuando se dan citocininas marcadas estas aparecen en la cadena de DNA y a la que se incorporan cuando por llevar adenina en su molécula. Su efecto principal activa al proceso metabólico, determina dominancia apical, activa el transporte de nutrientes Rojas y Ramírez (1993)

Sus acciones son: estimulan la división celular y el crecimiento, inhiben el desarrollo de raíces laterales, rompen la latencia de las yemas axilares, promueven la organogénesis en los callos celulares, retrasan la senescencia ó envejecimiento de los órganos vegetales, promueven la expansión celular en cotiledones y hojas, promueven el desarrollo de los cloroplastos.

(http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm)

Etileno

Se produce en gran cantidad en los tejidos de los frutos carnosos al madurar, pero también se sintetizan en el tallo y flores, se forma a partir del aminoácido metionina. Su acción es inducir síntesis de DNA y de proteínas también induce cambios en la expresión génica probablemente a través de una etilen-proteína. El papel del etileno está muy involucrado con los cambios fisiológicos o ambiental. El efecto

principal es promover la maduración de los frutos, el etileno, en interacción con otras hormonas es un factor en la abscisión de hojas, flores y frutos lo cual es síntesis de senescencia. el etileno interacciona en otros procesos orgánicos tales como la formación de raíces adventicias, la diferenciación del tallo y la raíz en algunas especies en la inducción floral, apertura de la flor y cambio de sexo, Rojas y Ramírez (1993).

Sus acciones son: epinastia, geotropismo, maduración del fruto, senescencia, abscisión.

Acido Absicico

La principal abscicina es el ácido absicico (ABA) que se sintetiza en la planta a partir del farnesilpirofosfato, directamente o través de la violaxantina. El ABA se encuentra en todos los órganos de la planta, los frutos, semillas y yemas jóvenes son ricos en. Se ha detectado en la sabia bruta y elaborada es decir que se transporta por el xilema y floema. Su acción en la planta es un antigiberelico pero no bloquea o inactiva el GA sino que actúa en los ácidos nucleicos probablemente a nivel de la transcripción parece actuar en el fitocromo, ya que adaptan a la planta al cambio estacional a través del aviso del cambio en las horas de luz del día. Según el efectos en la planta estimula los procesos fisiológicos aparentemente negativos que implican una suspensión del desarrollo pero que son de todo necesarios para la supervivencia de la planta, promueve la abscisión o caída de hojas, flores y frutos en interacción con otras hormonas e indica letargo, Bidwel, (19939).

Su acciones son: promover la latencia en yemas y semillas, inhibir la división celular, causa el cierre de los estomas, antagónico de las giberelinas, inhibe el crecimiento, cierre de los estomas,

(http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm)

Fitoreguladores Complejos

En los últimos años han estado apareciendo fitoreguladores de gran complejidad, tanto porque llevan otras fracciones metabólicamente activas además de hormonas como por que uno de sus componentes es un extracto vegetal que contiene muchísimas moléculas bioactivas y probablemente es variable.

Limitaciones de los Fitoreguladores

Rojas y Ramírez, (1993), hacen una recopilación de acerca de las limitaciones en uso de los fitoreguladores.

- 1 – Identificar el producto adecuado al cultivo que son:
- 2 – Identificar el estado de desarrollo receptivo de la concentración y método de aplicación.
- 3 – La aplicación y resultado pueden estar muy alejados en el tiempo y presentarse factores intercurrentes.
- 4 – La respuesta adecuada puede exigir la concurrencia de varias hormonas.
- 5 – Los efectos en invernadero pueden diferir de los efectos en campo.
- 6 – La respuesta individual es muy variable. El rendimiento es el promedio estadístico de muchos individuos pero para analizar los efectos en aspectos específicos es preciso tomar pocas plantas y la variabilidad de los resultados es grande.
- 7 – Al aplicar fitoreguladores el nivel endógeno de hormonas se altera, lo cual repercute en que la acción no será uniforme.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó un invernadero del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, localizado en una latitud Norte 25° 22` y una longitud oeste de 101° 00` minutos, con una altitud de 1742 msnm.

En charolas germinadoras de unicel de 200 cavidades se produjeron las plántulas de tomate del híbrido “Río Grande” de habito determinado. Cuando contenían de cuatro a seis hojas verdaderas (de 15 a 20 cm), fueron trasplantadas en macetas de 20 litros, las cuales contenian 20 Kg de arena de río, se colocaron en filas a una distancia de 80 cm y una distancia entre plantas de 30 cm. La primera aplicación de los tratamientos fue cuando toda la población estaba en boton floral, la segunda aplicación se hizo a los 13 dias de la primera y una tercera aplicación se realizo a los 10 dias de la segunda. Se hizo una poda dejando dos tallos principales. Tambien se presento mosquita blanca a la que se combatio con endosulfan a una dosis de $1 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$. Se realizaron 7 cosechas en total.

La formula de fertilizacion fue la siguiente.

$\text{NH}_4 \text{ H}_2 \text{ PO}_4$	114.98 gr
KNO_3	16.85 gr
$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$	1.54 gr
$\text{Znso}_4 \cdot 5 \text{ H}_2 \text{ O}$.20 gr

Los tratamientos empleados fueron:

TRATAMIENTOS	DOSIS	PRODUCTO
T1	1 cm ³ L ⁻³	Biozyme t. f.
T2	2 cm ³ L ⁻³	Biozyme t. f.
T3	4 cm ³ L ⁻³	Biozyme t. f.
T4	1 cm ³ L ⁻³	Agromil v
T5	2 cm ³ L ⁻³	Agromil v
T6	4 cm ³ L ⁻³	Agromil v
T7	agua	Testigo

Cuadro 1. Descripción de tratamientos

Agromil v

Es un fitorregulador complejo enriquecido con aminoácidos de aplicación foliar, su función principal es la de promover un mayor amarre de flores y frutos. Está elaborado a base de citocininas (81.9 ppm), giberelinas (31.00 ppm) y auxinas (30.50 ppm).

Biozyme t. f. (tratamiento foliar)

Es un producto que está considerado como un fitorregulador complejo ya que su acción es exclusivamente hormonal que en su composición están presentes algunos micro-elementos que en unión con las hormonas logran una mejor respuesta en los vegetales.

Enzima – Las enzimas que contiene biozyme t.f. juegan el papel de cofactor para ayudar a las reacciones bioquímicas en plantas.

Auxinas.- Hormonas naturales que activan o promueven la elongación celular, aumento en la plasticidad de la pared celular, dominancia apical, formación de nuevas raíces (rizogenesis), partenocarpia, evitan la abscisión.

Giberelinas.- Es la segunda fitohormona natural que constituye el biozyme t.f. teniendo una acción directa sobre la germinación, elongación, floración y fructificación.

Citocininas.- Es la tercera hormona natural que contiene el Biozyme t. f. Y cuya acción se manifiesta en la división celular dominancia apical, retardamiento del envejecimiento y formación de ciertas enzimas.

Mediante la aplicación de este producto se puede restablecer la fisiología normal cuando por condiciones adversas la planta no ha sintetizado las hormonas naturales, ya que estimula el crecimiento obteniéndose con ello plantas, además, contienen microelementos como el Fe (49 %), Zn (37 %), Mn (12 %), Mg (14 %), B (30 %) y S (44 %).

La relación en gramos

Giberelinas	1.8 gr
Extractos vegetales	771 gr
Microelementos (Fe, Zn, Mn, Mg, B y S)	22.32 gr
Diluyentes y acondicionadores	<u>404.88 gr</u>
	1200.00 gr

Diseño Experimental usado

Se uso un diseño completamente al azar, con 7 tratamientos y 7 repeticiones, lo que produjo 49 unidades experimentales. El análisis estadístico se efectuó mediante el programa de la facultad de Agronomía de la U. A. N. L. al ($p \leq 0.05$).

Las variables de respuestas medidas fueron el número total de frutos por planta y el peso de frutos por planta.

RESULTADOS Y DISCUSION

Número de Frutos

Como podemos ver en la Figura 1. Estadísticamente se obtuvo respuesta altamente significativa con una Dms. al 0.05, siendo los tratamientos 1 y 2 estadísticamente son iguales pero entre uno y otro hay una diferencia pequeña a los dos tratamientos se les aplico Biozyme t. f. el tratamiento 2 que es el mejor, la dosis fue de $2 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ supero al testigo en un 48.5 % seguido por tratamiento 1 la dosis fue de $1 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ que supero al testigo en un 40.2 %.

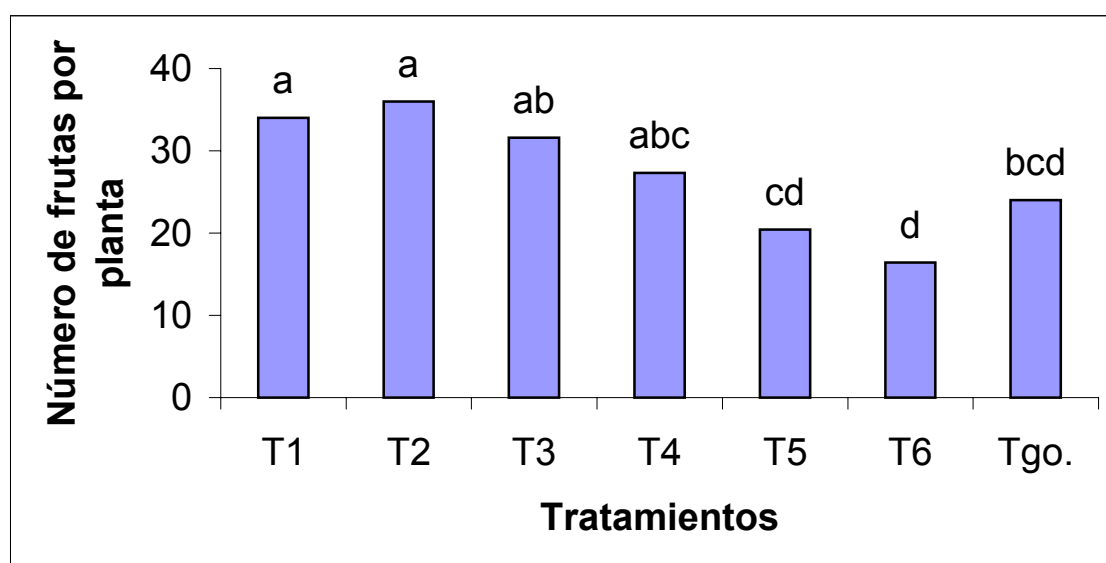


Figura 1. Número de frutos mediante la aplicación de fitorreguladores a tomate en invernadero.

Peso de Frutos

Como podemos apreciar en la figura 2. Estadísticamente se obtuvo respuesta altamente significativa en esta variable con una Dms. al 0.05, siendo el mejor tratamiento el 2 al que se le aplicó Biozyme t.f. a una dosis de $2 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ superando al testigo en un 55 % y comportándose estadísticamente iguales a los tratamientos 1 y 3 a una dosis de $1 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ y $3 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de el mismo producto superaron al testigo en un 42.2 y 41.3 %.

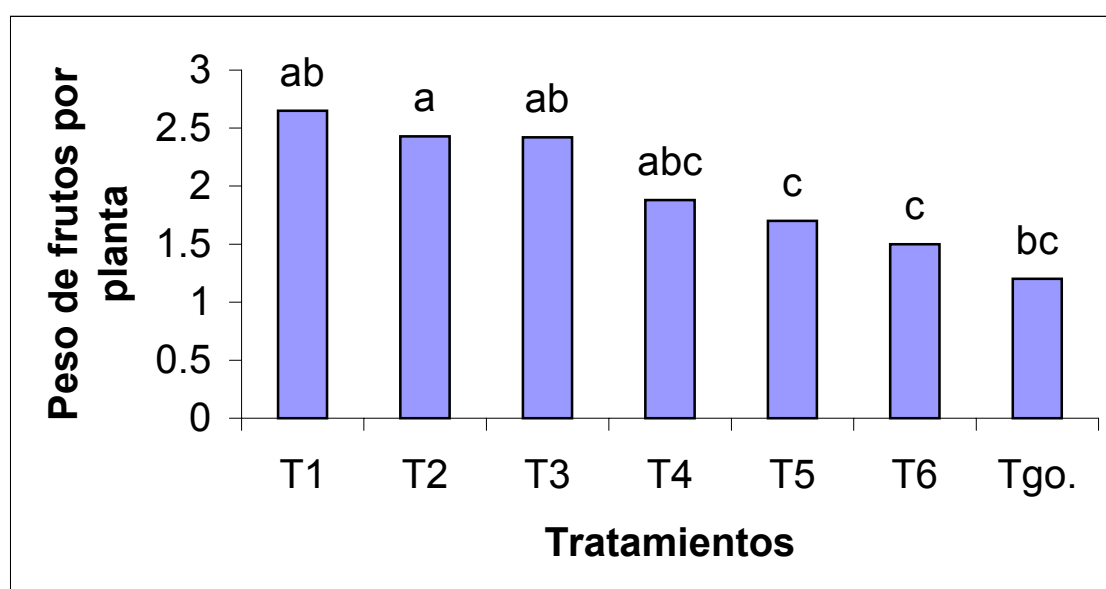


Figura 2. Peso de los frutos mediante la aplicación de fitoreguladores a tomate en invernadero.

Tanto por el número y peso de frutos la mejor dosis fue $2 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ este producto incremento el metabolismo de los fotosintatos aunque en este experimento no se considero la calidad del fruto se observo en la cosecha que no hubo diferencia entre los tratamientos incluyendo al testigo, por lo que sí a la planta le proporcionamos optimas condiciones climáticas, culturales y nutricionales seria posible obtener mejores resultados aun.

CONCLUSIONES

- 1 – La hipótesis es aceptada ya el producto comercial Biozyme t. f. fue el mejor para ser aplicado en tomate bajo invernadero mientras que el producto Agromil v no tuvo respuesta favorable.

BIBLIOGRAFIA

- Belakbir, J. M. Ruiz and L. Romero (1998). Yield and fruit quality of pepper (*capsicum annuum* L.) in response to biorregulators. Hort. Sci. 33: 85 – 87.
- BIOENZYMAS, S.A. (1987). s/f Biozyme t.f. Estimulante del crecimiento vegetal informe técnico.
- Bidwell R. G. S. , 1993, Fisiología Vegetal, 2^a Reimpresión , Ed. A. G. T. Editor, México, D.F.
- Campos, R.G. y Sihuny, H. M 1988. Efecto del biozyme t.f. sobre rendimiento de papa (*solanum tuberosum*) bionoticias Canote porrua.
- Estrada, G. H. 1988. Evaluación del biorregulador biozyme t.f. Sobre el desarrollo y producción de frutos de manzano (*malus spp*) cv. Red delicious. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Gaceta Agrícola, 1981. La Bioquímica en la producción Agrícola Biozyme No 723 pp.20.
- Guzmán H.A. 1993. Efecto del biozyme t.f. en el rendimiento del frijol variedad manzano, Universidad Autónoma Chapingo Edo. México.
- Hernández S. J. A 1985. Estudio exploratorio de los efectos del fitorregulador biozyme en el principio del desarrollo del Hb cotessa de tomate (*Lycopersicon*

esculentum). Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila México.

http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm

Kamara, A; A. Díaz F. : M. Mendoza : E. Melgallanes J. Espinosa y M. Rojas Garcidueñas 1985. Informe bioenzimas Saltillo, Coahuila, México.

Latimer L. G. 1992. Drought, paclobutrasol abscisic acid, and gibberelic acid as alternatives to daminozide in tomato transplant production. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117: 243 – 347.

Mercano B. R., 1995. Efecto de diferentes niveles de defoliación artificial sobre los rendimientos del tomate, en diferentes etapas de crecimiento del cultivo, Universidad Autónoma de Venezuela facultad de Agronomía tropical , Agronomía Tropical 46: 209 – 217.

Nickell L. G. 1988. Plant growth regulator use in cane and sugar production. Update sugar J. 50: 7-11.

Nickell, L.G. 1979. Controlling Biological Behavior of plant with Synthetic plant Growth regulating chemicals, symp. 13 th. Middle Atlantic Reg. Meet. Amer. Chem. Soc. En plant Growth substances (Ed. N.B. Mandova) cap. 10, pp. 263-279.

Quilantán L. C. Y M. Rojas Garcidueñas 1989. Efecto de tres fitorreguladores en el desarrollo y rendimiento del tomate (*Lycopersicon esculentum*), Turrialva (vol 36 en prensa).

Rojas Garcidueñas, M. 1986. Manual teórico práctico de herbicidas y fitorreguladores, 2ª edición, Ed. Limusa, México.

Rojas Garcidueñas M. y Ramírez H. 1993. Control Hormonal del Desarrollo de las plantas, 2ª Edición , Ed. Limusa, México.

SAGARPA 2001. Boletín de información oportuna del sector alimentario No. 185.

Thakar S. 1997. Efecto de la aplicación del foliar biozyme en crecimiento y rendimiento de algodón (*Gossypium hirsutum* L.), *Ana-Als-of-Biology-Ludiana* 13: 317 – 318.

Vazquez, C. M. J. 1986. Evaluación de los fitorreguladores del crecimiento Biozyme líquido y ácido giberélico, aplicado a diferentes concentraciones y en diferentes fases de desarrollo del trigo (*Triticum aestivum*) cv. Pavon. Bajo techo y en condiciones de hidroponía. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de N. L. San Nicolás de los Garza N. L. México.

APÉNDICE

Cuadro 2. Análisis de varianza del peso de los frutos de tomate en invernadero

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	12.324768	2.054128	3.9630 **	0.003
ERROR	42	21.769760	0.518328		
TOTAL	48	34.094528			

** altamente significativo

C.V. = 36.52 %

Cuadro 3. Comparación de medias del peso de los frutos de tomate en invernadero

TRATAMIENTO	MEDIA
2	2.6514 a
1	2.4329 ab
3	2.4171 ab
4	1.8814 abc
7	1.7100 bc
5	1.5029 c
6	1.2029 c

Cuadro 4. Análisis de varianza del numero de frutos te tomate en invernadero

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	2166.531250	361.088531	4.8967 **	0.001
ERROR	42	3097.140625	73.741440		
TOTAL	48	5263.671875			

** altamente significativo

C.V. = 31.71%

Cuadro 5. Comparación de medias del número de tomates en invernadero

TRATAMIENTO	MEDIA
2	35.8571 a
1	33.8571 a
3	31.5714 ab
4	27.2857 abc
7	24.1429 bcd
5	20.4286 cd
6	16.4285 d