



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Tesis de Grado

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

Respuesta del cultivo de pepino (*cucumis sativus*) a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo

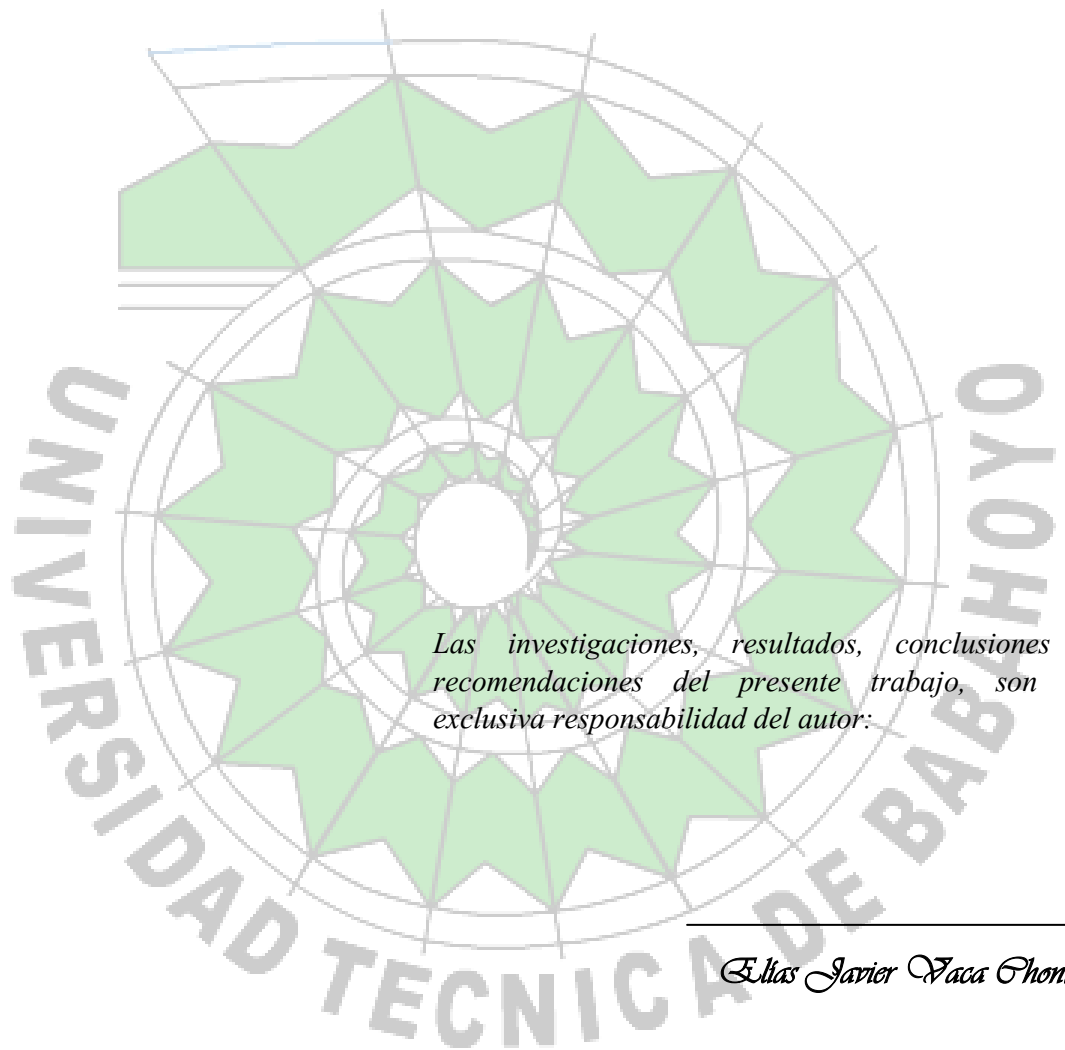
Autor:

Elías Javier Vaca Chonillo

Director:

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros MBA.

Babahoyo– Los Ríos - Ecuador



Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

Elias Javier Vaca Phonillo

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, salud, trabajo a mi familia y amigos.

A mis padres Elías E. Vaca y Francisca E. Chonillo.

A mi querida esposa Jenny B. Jiménez.

A mis queridos hijos Steven, Keinyi María.

A mis hermanos Tania Lema Ch., Fernando V. y Maira V.

A mis sobrinos (as) Josué, Kevin, Isaac, Jeremy, Melanie, Paulina, Keyla.

A mi mejor amigo Ángel Murillo.

Elías Javier Vaca Chonillo



AGRADECIMIENTOS

A la compañía **Agripac S. A.** Por darme la oportunidad de trabajo y estudio. Ya, que todo ello no hubiese sido posible si no hubiera contado con todo su apoyo, reciban mis más sinceros y leales agradecimientos.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente.

Al Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros MBA. Director de tesis por su valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

Al los miembros del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITTE) Faciag. A su secretaria Lcda. Emilia Meneses de Rodríguez.

A los Ings. Jorge Morejón, Eduardo Colina, Luis Alvarado y Maribel vera por su colaboración en el proyecto.

A mis pocos amigos y compañeros que empezamos con nuestro desarrollo profesional y hoy siguen presente.

Elías Javier Vaca Thomillo

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Importancia del cultivo	3
2.2. Importancia de la aplicación de los bioestimulantes.	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1. Ubicación del sitio experimental	10
3.2. Material de siembra	10
3.3. Factores estudiados	10
3.4. Métodos	10
3.5. Tratamientos y subtratamientos	11
3.6. Diseño Experimental	11
3.7. Análisis de varianza	12
3.8. Análisis funcional	12
3.9. Manejo del ensayo	12
3.10. Cosecha (Datos evaluados)	14
IV. RESULTADOS	17
V. Discusión	27
VI. Conclusiones y Recomendaciones	28
VII. RESUMEN	29
VIII. SUMMARY	30
IX. LITERATURA CITADA	31
X. APÉNDICE	34

I. INTRODUCCIÓN

Dentro del cultivo de hortalizas en campo y vivero el pepino (*Cucumis sativus* L.), es una de las especies más cultivadas en el planeta; es muy importante ya que posee un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. Los cultivos de pepino tienen importancia en varias regiones, siendo una especie cuyo valor agronómico reside en su producción. Como fuente de Vitamina C es tan bueno como cualquier cítrico, conteniendo alrededor de 35 mg por cada 100 gr.

Además suministra una apreciable cantidad de vitamina A, el fruto es 92 % agua y 7 % carbohidratos y los niveles de concentración son del orden 10 a 12 Brix.¹

El área de siembra en el Ecuador ha experimentado incrementos en el año 2010. Existen aproximadamente 1842 ha cosechadas, de 2042 ha registradas. Se encuentra distribuido principalmente en las provincias de Loja (19 %), Tungurahua (39 %), Los Ríos (6 %) y Manabí (8 %); siendo las siembras en las provincias interandinas en su mayoría bajo invernaderos. La provincia de Los Ríos, cuenta con 123 ha, de las cuales Babahoyo abarca unas 45 ha aproximadamente.²

La fertilización y el manejo técnico del cultivo ha sido por mucho tiempo relegado solo a la voluntad del productor de lograr el mínimo rendimiento, basado únicamente en la aportación de nutrientes sólidos (urea, muriato de potasio) y foliares (con biuret y micro elementos, especialmente), siendo esto en muchos casos limitantes dentro de la producción sostenible del cultivo, originando fracasos en las aplicaciones por manejo de los fertilizantes o por sus dosis muy reducidas que no estimulan a la planta a rendir su potencial agronómico, disminuyendo la capacidad de la misma a la prevención de estrés ambientales y edáficos .

El desarrollo integral de las hortalizas y frutales está condicionado a que las plantas tengan las condiciones ambientales adecuadas y a que puedan nutrirse con oportunidad y suficiencia con los 16 elementos que son esenciales para iniciar y concluir con

¹ FAO. 2010

² Información disponible en AGRIPAC S.A.

plenitud su ciclo de vida. Los nutrientes tienen que ser absorbidos, traslocados y asimilados al metabolismo de la planta para poder cumplir con las acciones específicas que corresponden a cada uno de estos, en las funciones y procesos del metabolismo vegetal.

La expresión genética de cualquier especie, y cultivar de hortalizas, así como el crecimiento y desarrollo de los mismos están controlados especialmente por las hormonas que se sintetizan en el interior de las plantas. Las hormonas vegetales son compuestos que son sintetizados por las plantas en concentraciones micro molares o menores, las cuales provocan respuestas fisiológicas específicas ya sea en forma local o bien son traslocadas a otras regiones de la planta para modificar su crecimiento y desarrollo. Los mecanismos exactos que regulan dicha expresión genética son hasta la fecha poco entendidos por su aparente complejidad.

Las hormonas juegan un papel muy importante en la expresión fenotípica de los cultivos ya que estas actúan como mensajeros entre el genotipo y el ambiente, por ejemplo cuando la planta está expuesta a condiciones de sequía o bajos niveles de humedad, se estimula la síntesis del ácido abscísico, el cual actúa sobre la activación de los genes específicos de resistencia a dichas condiciones en el interior de la planta. Derivado del conocimiento de las hormonas naturales producidas por las plantas y sus efectos sobre el desarrollo y productividad de las mismas, han surgido en el mercado un sinnúmero de productos sintéticos y compuestos que emulan a dichas hormonas química y funcionalmente, así como algunos extractos de origen vegetal y marino que contienen algunas de esas hormonas naturales y los cuales son empleados para aplicaciones exógenas, que compensan o sustituyen las carencias temporales de esos compuestos o bien potencian la expresión genética de las plantas, y/o aceleren o retrasen la ocurrencia de los procesos del desarrollo, con fines de lograr alguna ventaja comercial o competitiva.

La utilización de estos elementos que en su parte esencial son precursores de hormonas naturales o protohormonas son ingredientes fundamentales en el proceso de la síntesis de las proteínas. Los estudios han probado que los protohormonas influyen directamente o indirectamente en las actividades fisiológicas de la planta.

Agrostemín es un regulador biológico de origen vegetal, desarrollado en Yugoslavia a

partir de *Agrostemma githago* y otras plantas. Desde el punto de vista químico, el producto es una mezcla de aminoácidos de origen natural y otros compuestos orgánicos como triptófano, adenina, ácido tóuco, alantoina, utilizado ampliamente en el sector agrícola, pudiendo ser aplicado eficazmente y con importantes beneficios sobre una amplia variedad de cultivos.

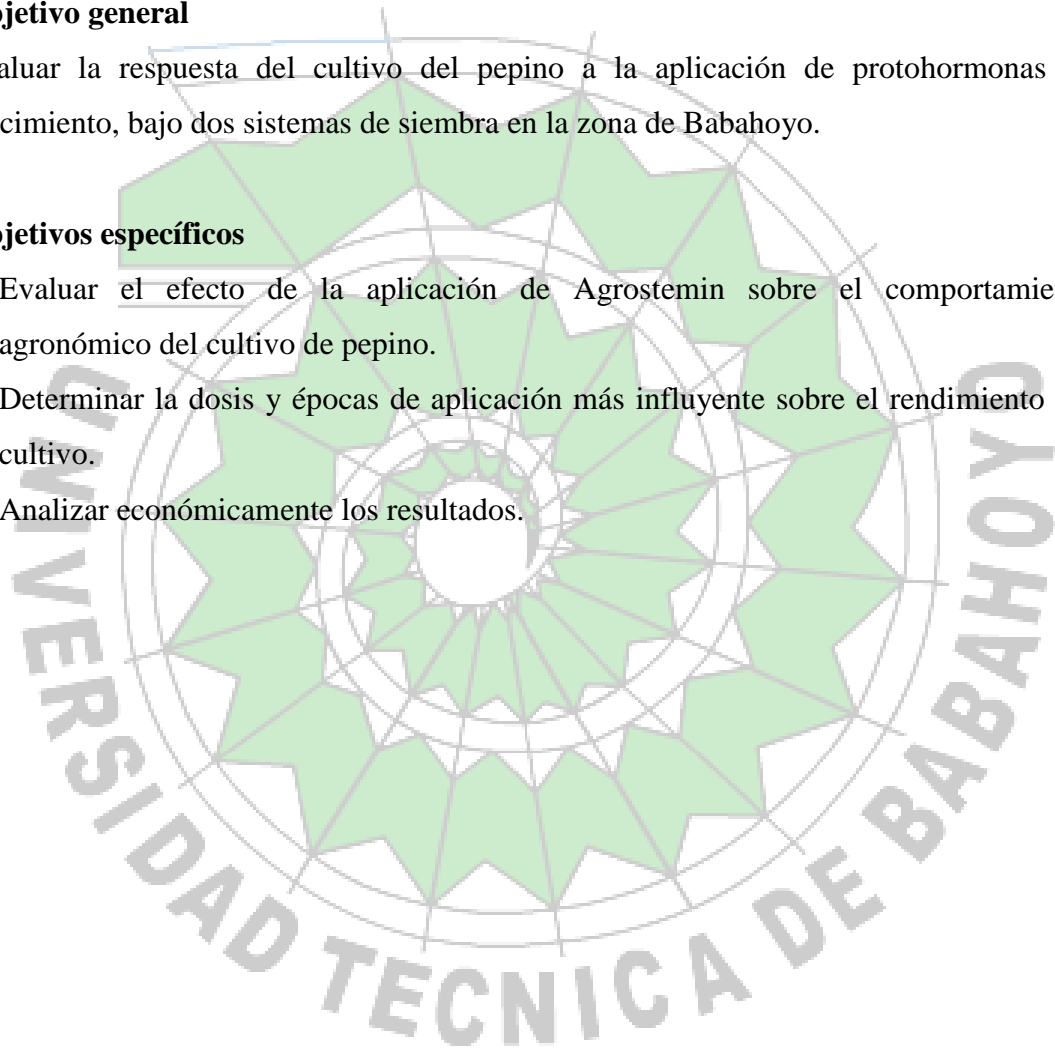
Objetivos

Objetivo general

Evaluar la respuesta del cultivo del pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo.

Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la aplicación de Agrostemin sobre el comportamiento agronómico del cultivo de pepino.
- Determinar la dosis y épocas de aplicación más influyente sobre el rendimiento del cultivo.
- Analizar económicamente los resultados.



II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia del cultivo.

Según Solares (2010), la clasificación taxonómica del pepino es la siguiente:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Cucurbitales
Familia: Cucurbitaceae
Género: *Cucumis*
Especie: *C. sativus*
Nombre: binomial *Cucumis sativus*

Según el INIA (2003), el pepino se cultiva desde hace más de 3.000 años. En la actualidad, el pepino es una hortaliza muy cultivada en Europa y América del Norte y ocupa el cuarto puesto en la producción mundial de hortalizas, detrás del tomate la col y la cebolla. Las variedades de pepinos se pueden clasificar en función de diversas características como su tamaño, forma y color de la piel, tal como se detalla a continuación:

- Pepino corto o pepinillo (tipo español): estas variedades son de pequeño tamaño, con una longitud máxima de 15 centímetros y un peso medio de unos 125 gramos. Presentan piel verde con rayas de color amarillo o blanco y se utilizan para consumo en fresco o para la elaboración de encurtidos.
- Pepino medio largo (tipo francés): son frutos con una longitud de 20 a 25 centímetros. Dentro de este grupo se diferencian dos variedades: el pepino con espinas y el de piel lisa.
- Pepino largo (tipo holandés): alcanzan hasta 25 centímetros de longitud y su piel es lisa y más o menos surcada.

Infojardin (2011), menciona que el pepino habitualmente se recolecta aún verde y se consume crudo, cocinado o elaborado como encurtido, entonces se suele denominar pepinillo. Fresco tiene menos nutrientes que en vinagre debido principalmente a los ingredientes, entre ellos el eneldo. Su composición nutritiva es: (100 g de producto) - Agua: 97 % - Proteínas: 0,8-1,6 g - Grasas: 0,03-0,2 g - Hidratos de carbono: 1-2,4 g -

Valor energético: 17 cal. - Sodio 8 mg/100 g - Potasio 140 mg/100 g - Fósforo 22 mg/100 g - Calcio 17 mg/100 g - Hierro 0,3 mg/100 g - Retinol (Vit. A) 2 mg/100 g - Ác. ascórbico (Vit. C) 11 mg/100 g - Tiamina (Vit. 81) 0,03 mg/100 g - Riboflavina (Vit. 82) 0,03 mg/100 g - Ác. fólico (Vit. 83) 16 I-Ig/100 g. Este fruto, considerado comúnmente como una hortaliza, tiene una concentración modesta de vitamina C. Cien gramos de pepino aportan aproximadamente un 10% de la ingesta diaria recomendada de 60 mg/día. El pepino no contiene grasa y es bajo en calorías y colesterol. Entre las sustancias inhibitoras del cáncer que se encuentran en el pepino están los fitoquímicos como los fitosteroles y terpenos.

INIFAP (1996), sugiere sembrar en camas de 2 m de ancho a doble hilera, con separación entre camas de 80 cm a 1,0 m, dicha separación facilita la aplicación de los plaguicidas, riegos y cosecha.

Para Suquilanda (2003), en la actualidad las técnicas de nutrición y fertilización edáfica o fertirriego tienden a ser específicas, en el caso de la nutrición foliar de nutrientes no es la excepción. La fertilización foliar específica debe complementar el manejo edáfico y promover un adecuado crecimiento y desarrollo en las estructuras de la planta como herramienta que promueva la optimización de la producción y calidad en cultivos, de lo contrario se convertiría en una técnica inocua que incrementaría los costos de los sistemas de producción agrícola.

Uno de los problemas fundamentales que se presenta en la actualidad en la producción de pepino son los bajos rendimientos que se alcanzan por unidad de superficie y la calidad de los frutos, que hacen que disminuya su valor comercial y por tanto incida en la economía de los productores unas veces por no aplicar correctamente la tecnología propia del cultivo y otras por no buscar alternativas para la producción como pueden ser el uso de Bioestimulantes (González, 2007)

Los rendimientos hortícolas alcanzados por algunos de los proyectos existentes representan un importante salto cuantitativo en relación con los que se logran a campo abierto; existen en el país numerosas unidades de cultivos protegidos que poseen un trabajo consolidado, a partir del cumplimiento de una rigurosa disciplina tecnológica, que parte de la capacitación sistemática de técnicos y obreros (Mantilla, 2007).

Dentro de la producción hortícola nacional, se debe resaltar al pepino (*Cucumis sativus* L.), como un rubro de importancia por su gran demanda en el consumo diario y por rendir mayores y más sustanciales servicios a la economía (Medrano y Gutiérrez, 2006).

2.2. Importancia de la aplicación de los bioestimulantes.

El manejo de la fertilización foliar y utilización de bioestimulantes en la agricultura es cada vez más frecuente por la demanda nutricional de los cultivos de altos rendimiento, donde el objetivo generalmente es suplir los requerimientos nutricionales en épocas críticas (caso micronutrientes esenciales); acortar o retardar ciclos en la planta e inducir etapas específicas fenológicas, además, de contrarrestar condiciones de stress en la planta; aporte energético en etapas productivas o nutrición foliar con fines de sanidad vegetal. En algunos casos la oportunidad de aplicación de esta tecnología es fundamentada técnicamente y en otros es para disimular imprecisiones en la nutricional integral del cultivo o por el manejo inadecuado de prácticas agronómicas. En general la fertilización foliar reúne una serie de estrategias para el aporte de sustancias o soluciones de elementos esenciales en la planta vía aérea encaminadas a mejorar directamente los procesos de absorción, transporte y transformación de los nutrientes en la hoja, tallos o frutos, donde se aprovecha los mecanismos de toma pasiva y activa que ocurren en estos órganos. Las concentraciones de esta técnica pueden variar entre 0,25 % a 10 % y dependen del nutriente, la fuente y la frecuencia (Malavolta, 2008).

De acuerdo a Guenko (2002), el uso de bioestimulantes foliar se refiere a la aplicación externa de sustancias en baja concentración generalmente menor al 0,25 % bien sea para activar o retardar procesos fisiológicas específicos principalmente en el crecimiento (raíz, ápices foliares, yemas) o para contrarrestar demandas energéticas o activación puntual de procesos en el desarrollo y sostenimiento de estructuras, además pueden en ocasiones incentivar la absorción de nutrientes como es el caso de algunos aminoácidos o ácidos carboxílicos de cadena corta o media, por otro lado se ha buscado incentivar procesos de defensa natural contra patógenos como es el caso de sustancias con base en fosfonatos, ácido salidlico, boratos. Derivado del conocimiento de las hormonas naturales o sustancias inductoras producidas por las plantas y sus efectos sobre el desarrollo y productividad de las mismas, han surgido en el mercado un sin número de bioestimulantes (productos sintéticos y/o complejos que emulan a dichas hormonas química y funcionalmente), así como algunos extractos de origen vegetal y marino que

contienen algunas de esas hormonas naturales y los cuales son empleados en aplicaciones exógenas, con fines de lograr alguna ventaja comercial o competitiva. Los grupos de compuestos hormonales descubiertos y reportados hasta el momento y que tienen un impacto significativo sobre el desarrollo y manejo en los cultivos son los siguientes: Auxinas, Giberelinas, Citocininas, Etileno, Ácido Abscísico, Brasinoesteroides, Salicilatos, Jasmonatos.

El uso de biorreguladores es una herramienta de manejo dentro de un esquema integral en producción de cucurbitáceas. Entre las cucurbitáceas se incluyen múltiples cultivos como melón, sandía, calabazas y pepino, que en principio crecen y fructifican bajo los mismos procesos fisiológicos. Algunos de estos procesos afectan de manera directa a los componentes de rendimiento - cantidad y calidad de flores, amarre y crecimiento del fruto - por lo cual si alguno de ellos se ve afectado, repercutirá seriamente en el potencial de rendimiento. La planta forma continuamente compuestos hormonales que tienen funciones específicas en su desarrollo y actúan regulando procesos de crecimiento, diferenciación o especialización de tejidos, madurez, entre otros. Las principales hormonas son las auxinas, las giberelinas, las citocininas, el etileno, el ácido abscísico, los brasinoesteroides, el ácido salicílico, los jasmonatos, y las poliaminas (Vertolin *et al.* 2010).

Es interesante mencionar que algunos de ellos, no sólo actúan regulando procesos sino que también se ha establecido que tienen capacidad de actuar como antiestresantes y como agentes inductores de resistencia inducida a patógenos. Para un uso efectivo y consistente de los biorreguladores es importante considerar que los distintos compuestos dentro de cada grupo hormonal tienen diferente bioactividad, o lo que es lo mismo, distinto "octanaje;" esto es válido en auxinas, citocininas, abscísico, y brasinoesteroides. En las cucurbitáceas se ha caracterizado con detalle la función de las hormonas con objeto de incluir el uso de biorreguladores en el manejo de cultivos para modificar o potenciar eventos en la planta y sus partes y así alcanzar un adecuado nivel de productividad comercial (Franke, 2006).

Según Trinidad (2009), el efecto positivo del uso de hormonas tipo citoquininas de alto octanaje para lograr un cuajado total de frutos, aún los partenocárpicas en melón y sandía. Confirma que estas hormonas tienen una función importante en el proceso. Sin

embargo la concentración requerida (20-50 ppm) sólo es para utilizarse en tratamientos dirigidos a las flores. Aun con ello, se tienen evidencias de campo de que aplicaciones de citoquininas a cantidades menores tienen cierta efectividad. El giberélico también puede tener efecto en el cuajado, pero la concentración requerida (50 ppm) puede estimular el crecimiento vegetativo y también alterar negativamente la cantidad y calidad de las flores que continuarían formándose. Los frutos de las cucurbitáceas crecen por los procesos de división y alargamiento de sus células, donde el tamaño final. Es el resultado del número total de células que primero deben formarse y luego alargarse. Las hormonas tienen una importante función en estos procesos, donde las citocíninas dividen células y las giberelinas y auxinas alargan y dividen. Por lo general en campo nos preocupamos por el crecimiento del fruto después de que pasó su cuajado sin embargo el crecimiento potencial ya puede estar definido; un ovario grande equivale a un fruto potencial comercial en su tamaño genético. El crecimiento del ovario en su etapa de prefloración hasta el momento de abrir la flor ocurre principalmente por división celular; así, condiciones de clima adverso y/o deficiencias en el manejo del cultivo en esos períodos de formación de la flor pueden afectar.

La aplicación de biorreguladores con citoquininas de alto octanaje tiene un impacto sobre el proceso, aumentando el número de células de ese ovario y con ello dar mejores perspectivas al futuro fruto (Mengel y Kirkby, 2004).

Según Marshner (2008), cuando ocurre la polinización y fecundación, y con ello el cuajado en cucurbitáceas, el crecimiento vía división celular del ahora fruto se reactiva por un período post-floral de sólo 4-5 días y posteriormente no hace ninguna célula más y se dedica a dar alargamiento a la cantidad numérica de células que se hayan formado, así si un fruto joven se queda con una cantidad baja de células a esa etapa, ya está condenado a ser de tamaño pequeño o mediano a su potencial genético. La aplicación de citoquininas a poblaciones de frutos jóvenes en etapa de división celular, es una herramienta para elevar el número de células y darle potencial de mejorar su tamaño a cosecha. En algunos casos se puede utilizar giberélico en la etapa de alargamiento de frutos para empujar el tamaño (y crecimiento vegetativo), pero sólo sería indicado cuando ya no hubiera flores que proteger de posibles excesos de esta hormona.

La aplicación de la quitosana es un potencial en la agricultura, ya que permite una gran

estimulación, germinación, crecimiento y desarrollo de algunas plantas, a la vez que activa mecanismos de defensa en las mismas, los cuales están estrechamente relacionados con la inducción de resistencia sistémica al ataque de microorganismos. Las pectinas son los componentes mayoritarios de la pared celular primaria, donde actúan como una especie de cemento celular que une a través de las hemicelulosas las microfibrillas de celulosa, contribuyendo de esta forma a la fortaleza de la pared celular (Masoto, 2004).

Según Vázquez (2001), la aplicación de bioestimulantes dadas sus características no existe daño posible por arrastre a cultivos colindantes, ni riesgo de intoxicación a los trabajadores ni a las personas en general, así como a los animales domésticos, ni a la entomofauna y mesofauna beneficiosas, por lo que, a mediano y largo plazo, las ventajas para el ambiente y, especialmente para la salud humana son incalculables. Se deben perfeccionar las técnicas para lograr una nueva agricultura, la agricultura sostenible, que tiene como base científica la agroecología, para el mejor desarrollo del proceso productivo.

QUIFATEX (2011), menciona que Agrostemin es un regulador biológico de origen vegetal, desarrollado en Yugoslavia como resultado del trabajo con el *Agrostemma githago* y otras plantas. El producto es una mezcla de aminoácidos de origen natural y otros compuestos orgánicos como: triptófano, adenina, ácido fólico, alantoina, etc. Puede ser aplicado eficazmente y con importantes beneficios sobre una amplia variedad de cultivos. Para especies con una lenta y desigual aparición de retoños, como el pimiento, la zanahoria o la cebolla, o aquellas con semillas de un bajo desarrollo biológico, ya que Agrostemin deriva en un gran y significativo beneficio al producir más retoños en mucho menor tiempo y un desarrollo vegetal más intenso de las plantas. En especies cultivadas en almácigos, es especialmente importante la aplicación de Agrostemin durante la foliación y el desarrollo vegetal. Ello produce un crecimiento más rápido, una coloración más intensa en las hojas (más clorofila) y un mejor desempeño de la función fotosintética. Para especies que crecen directamente de semillas, la aplicación tiene un mayor efecto durante la etapa de foliación y al principio de la floración, al generarse los frutos. Investigaciones independientes han demostrado que la aplicación de Agrostemin tiene efectos importantes sobre los cultivos, generando una más rápida y mejor germinación, un menor tiempo para la aparición de retoños, y

raíces y bulbos más vigorosos. En la semilla o en el estado de primeras hojas, aumenta considerablemente el sistema radicular, el área foliar, estimula la producción de yemas florales. Aplicado en la semilla, reduce considerablemente el período vegetativo de esta. Principalmente aumenta el rendimiento, en un porcentaje de entre el 10-15 %, y mejora de la calidad del producto.



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del sitio experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental "San Pablo", de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7 ½ de la vía Babahoyo - Montalvo de la Provincia de Los Ríos; localizada entre las coordenadas geográficas 79° 30' de latitud oeste y 1° 49' de latitud sur; con una altitud de 8 m.s.n.m.³

La zona presenta un clima tropical húmedo según la clasificación de HOLDRIBGE, con temperatura anual de 25,70 °C, una precipitación de 2231,4 mm/año, humedad relativa de 75 % y 813,7 horas de heliofanía de promedio anual.

3.2. Material de siembra

Se utilizó como material genético el híbrido "Jaguar", cuyas características agronómicas son⁴:

- Ciclo vegetativo de 50 a 60 días a la cosecha.
- Tamaño del fruto de 25 cm, peso alrededor de 400 g.
- Floración de 27 - 32 días.
- Color del fruto verde oscuro.
- Germinación y madurez temprana.
- Rendimientos sobresalientes.

3.3. Factores estudiados

Variable independiente: sistemas de siembra y aplicación de Agrostemin en diferentes dosis.

Variable dependiente: Comportamiento agronómico del pepino.

3.4. Métodos

Se emplearon los métodos: deductivo – inductivo, inductivo - deductivo y experimental.

³ Datos obtenidos en la Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, 2011.

⁴ Boletín divulgativo de materiales. 2011. Importadora Alaska SA

3.5. Tratamientos y subtratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por los sistemas de siembra y los subtratamientos por el producto Agrostemin en diferentes dosis, aplicado solo y en combinación con la fertilización química, tal como se detalla a continuación.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos	
	Producto	Dosis g/ha
Hilera doble	Agrostemin + Fertilización química	200
	Agrostemin + Fertilización química	300
	Agrostemin	200
	Agrostemin	300
	Fertilización química	-----
	Testigo Convencional	-----
Hilera simple	Agrostemin + Fertilización química	200
	Agrostemin + Fertilización química	300
	Agrostemin	200
	Agrostemin	300
	Fertilización química	-----
	Testigo Convencional	-----

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental de Parcelas divididas, con dos tratamientos, seis subtratamientos y tres repeticiones.

3.7. Análisis de varianza

Los datos evaluados fueron sometidos al análisis de la varianza (ANDEVA), tal como se presenta en el siguiente esquema.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Bloques	2
Tratamientos	1
Error experimental	2
Subtratamientos	5
Interacción	5
Error Experimental	20
Total	35

3.8. Análisis funcional

Para establecer la comparación y diferencia estadística entre los medios de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.9. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las labores siguientes:

3.9.1. Preparación del semillero

El semillero se realizó en bandejas de germinación de 124 cavidades, donde se colocó una semilla en cada orificio. El sustrato que se utilizó fue turba rubia (sustrato estéril con pH 6 y 2 mm de ancho de partícula), el riego en las bandejas de germinación fue cada día en horas de la mañana, evitando sobrepasar el nivel de humedad requerido.

3.9.2. Preparación del terreno

La preparación del suelo, consistió en un pase de rom-plow y dos pases de rastra en ambos sentidos, con la finalidad de que el suelo quede suelto y asegurar un buen trasplante de las plántulas.

3.9.3. Análisis de suelo previo a siembra

Se tomó una muestra compuesta del suelo antes de su preparación y se la envió al laboratorio del INIAP (Estación Experimental Litoral Sur), para el respectivo análisis físico - químico.

3.9.4. Trasplante

El trasplante se lo efectuó en forma manual, cuando las plantas aptas para el proceso tuvieron aproximadamente 12 días desde la siembra en las bandejas. En las plántulas se colocó una pasta de Phos-al (Phosetil aluminio) en dosis de 300 g/h para el control de damping off y Furadan 25 kg/ha para el control de nemátodos. Previo al trasplante se realizó un riego. El distanciamiento de siembra utilizado fue 1,0 m entre planta y 1,5 m entre hileras, en el diseño de hilera doble se colocó dos plántula por sitio.

3.9.5. Control de malezas

El control de malezas se lo realizó de forma manual, con la utilización de machete, cuando estuvieron presentes las malas hierbas.

3.9.6. Control de insectos plagas y enfermedades

Con la finalidad de que el cultivo se mantuviera libre de plagas se aplicó Acetamiprid en dosis de 300 g/ha para el control de Mosca blanca y para enfermedades como Mancha foliar y Quemazón se empleó Toledo (Tebuconazole) en dosis de 350 cc/ha .

3.9.7. Programa de fertilización

De acuerdo a los resultados del análisis del suelo se realizó la aplicación de fertilizantes, las aplicaciones fueron realizadas en el trasplante y posteriormente se fraccionaron dichos fertilizantes a los 5, 20, 35 y 50 días después del mismo.

Las aplicaciones de fertilizantes edáficos se realizaron en horas de la tarde para evitar estrés las plántulas y previo a la aplicación de un riego, para favorecer su asimilación.

Para el efecto la aplicación se efectuó de manera manual a 10 cm del eje de la planta, en semi-luna. Las fuentes de los productos que se utilizaron en la fertilización química fueron: Urea a los 5, 20, 35 y 50 días después del trasplante. Las aplicaciones de

Fósforo (Superfosfato triple) se realizaron 5 días después del trasplante. El Potasio (Muriato de potasio) y Azufre (Sulfato de amonio) se colocó 5 días después del trasplante y a los 20 días después del mismo. Las aplicaciones de Zinc se realizaron de manera foliar con Zinquel. Las dosis aplicadas de cada uno de los fertilizantes fueron 120 kg/ha N, 30 kg/ha P, 50 kg/ha K, 30 kg/ha S y 2 kg/ha Zn. En el testigo convencional se aplicó Abono Completo 8-20-20 al momento del trasplante.

La aplicación de los tratamientos foliares se realizaron con una bomba de aspersión de espalda CP3, previamente calibrada en el volumen de agua a utilizar en cada tratamiento con una boquilla de cono sólido. Las dosis fueron aplicadas en las primeras horas del día, realizando la disolución del producto previamente en agua antes de ser depositada en el tanque de aplicación. Las aplicaciones se realizaron según el cuadro de tratamiento planteado para el ensayo (Cuadro 1).

3.9.8. Riego

El riego en este cultivo se lo realizó de manera localizada, en función de las necesidades hídricas de la planta efectuando dos riegos durante el desarrollo de la investigación.

3.9.9. Tutoreo

Con el inicio del proceso de formación de los primeros frutos se realizó el tutoreo de las plantas. El mismo consistió en colocar soportes de caña guadua en los extremos de las parcelas y con la ayuda de piola de nylon ubicado de manera de cordel horizontal, se procedió a colocar las guías de las plantas evitando el maltrato de los frutos con el suelo.

3.9.10. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, cuando los frutos alcanzaron la madurez fisiológica en cada parcela y estuvieron aptos para el consumo.

3.10. Datos evaluados

Durante el proceso de la investigación, se evaluaron los datos siguientes:

3.10.1. Días a la floración

Este parámetro estuvo comprendido por el tiempo transcurrido desde la fecha de trasplante hasta cuando las plantas presenten un 50 % de flores abiertas, en cada parcela experimental.

3.10.2. Longitud de la planta

A los 60 días se tomaron diez plantas al azar en cada subparcela experimental de las hileras centrales y se procedió a medir desde la parte basal de la planta hasta la yema terminal su longitud, el promedio se lo expreso en centímetros.

3.10.3. Días a la cosecha

Este registro estuvo determinado por el tiempo transcurrido, desde la fecha de trasplante hasta la recolección de los frutos en la primera cosecha. Se evaluó en cada una de las subparcelas experimentales.

3.10.4. Diámetro del fruto

De los frutos cosechados de cada subparcela, se tomaron diez al azar, procediendo a tomar el diámetro con la ayuda de un calibrador en la parte central del mismo. Su promedio se expresó en milímetros.

3.10.5. Longitud del fruto

En los mismos diez frutos tomados en el registro anterior se procedió a medir la longitud de los mismos desde su pedúnculo de base hasta el ápice y su promedio se expresó en centímetros.

3.10.6. Número de frutos por planta

En cada recolección para ser evaluados se contaron el número de frutos de las diez plantas tomadas al azar en cada subparcela experimental para establecer el promedio por plantas.

3.10.7. Peso de fruto

Para la evaluación de este parámetro se tomaron diez frutos al azar a los cuales se los pesó en una balanza de precisión, su promedio se lo expresó en gramos.

3.10.8. Rendimiento por hectárea

El rendimiento por hectárea estuvo determinado por el peso total de frutos obtenidos del área útil de cada subparcela, su peso se transformó a t/ha.

3.10.9. Análisis económico

El análisis económico se lo determinó en función al rendimiento de los frutos y el costo de los tratamientos y subtratamientos por unidad de producción.



IV. RESULTADOS

4.1. Días a floración

Los resultados promedios de días a floración se registran en el Cuadro 2. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para tratamientos y no se encontraron diferencias significativas en subtratamientos. El promedio general fue 35,1 días y el coeficiente de variación 3,77 %.

En tratamientos, el sistema de siembra hilera simple floreció a los 35,8 días, superior estadísticamente a la siembra de hilera doble que floreció precozmente a los 34,3 días. En subtratamientos, el testigo convencional floreció a los 36,3 días, mientras que la aplicación de Agrostemin en dosis de 200 g/ha floreció precozmente con 34,0 días.

Cuadro 2. Promedios de días a floración, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos		X ^{ns}
Producto	Dosis g/ha	Sistemas de siembra		
		Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	34,3	34,7	34,5
Agrostemin + Fertilización química	300	34,0	36,3	35,2
Agrostemin	200	33,7	34,3	34,0
Agrostemin	300	35,3	34,7	35,0
Fertilización química	-----	34,0	36,7	35,3
Testigo Convencional	-----	34,3	38,3	36,3
X**		34,3 b	35,8 a	35,1
C.V.				3,77 %

Promedios con las misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de significancia

ns = no significativo

** = altamente significativo

4.2. Longitud de planta

En lo que respecta a longitud de planta, los tratamientos y subtratamientos no reportaron diferencias significativas, según el análisis de varianza, todo esto es reflejado en el Cuadro 3.

En tratamientos, la siembra de hilera doble alcanzó mayor longitud de planta (105,2 cm) y el menor valor la hilera simple (102,5 cm). En subtratamientos, la mayor longitud de planta fue para la aplicación de Agrostemin en dosis de 300 g/ha + fertilización química (106,6 cm) y el menor valor para el testigo convencional (95,5 cm). El promedio general fue 103,8 cm y el coeficiente de variación 11,07 %

Cuadro 3. Promedios de longitud de planta, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos		X ^{ns}
Producto	Dosis g/ha	Sistemas de siembra		
		Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	92,5	105,4	98,9
Agrostemin + Fertilización química	300	105,7	107,4	106,6
Agrostemin	200	110,1	102,9	106,5
Agrostemin	300	108,9	115,1	112,0
Fertilización química	-----	109,3	97,3	103,3
Testigo Convencional	-----	104,5	86,5	95,5
X ^{ns}		105,2	102,5	103,8
C.V.				11,07 %

ns = no significativo

4.3. Días a cosecha

En el Cuadro 4, se observan los valores de días a cosecha. El análisis de varianza detectó diferencias no significativas para tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos. El promedio general fue 75,2 días y el coeficiente de variación 0,99 %.

En los tratamientos, la siembra de hilera simple se cosechó a los 75,3 días, mientras que en la siembra de hilera doble floreció a los 75,0 días. En subtratamientos, la aplicación de Agrostemin en dosis de 200 g/ha + fertilización química floreció a los 76,2 días, estadísticamente igual a Agrostemin en dosis de 300 g/ha + fertilización química, Agrostemin 200 g/ha, testigo convencional y superiores estadísticamente a los demás subtratamientos, logrando Agrostemin en dosis de 300 g/ha la cosecha precoz a los 74,0 días.

Cuadro 4. Promedios de días a cosecha, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos		X **
Producto	Dosis g/ha	Sistemas de siembra		
		Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	75,7	76,7	76,2 a
Agrostemin + Fertilización química	300	75,3	75,0	75,2 abc
Agrostemin	200	76,3	75,3	75,8 ab
Agrostemin	300	74,0	74,0	74,0 c
Fertilización química	-----	73,7	75,7	74,7 bc
Testigo Convencional	-----	75,0	75,3	75,2 abc
X ^{ns}		75,0	75,3	75,2
C.V.				0,99 %

Promedios con las misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de significancia

ns = no significativo

** = altamente significativo

4.4. Diámetro de fruto

En diámetro de frutos, el sistema de siembra de hilera doble presentó mayor diámetro (5,3 cm), estadísticamente superior a la hilera simple (4,8 cm). En subtratamientos, la aplicación de Agrostemin en dosis de 200 g/ha + fertilización química reportó el mayor valor (5,3 cm) y el menor valor el testigo convencional (4,8 cm).

El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para tratamientos y no se encontraron diferencias significativas en subtratamientos, el promedio general fue 5,0 cm y el coeficiente de variación 6,99 % (Cuadro 5).

Cuadro 5. Promedios del diámetro de fruto, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos		X ^{ns}
Producto	Dosis g/ha	Sistemas de siembra		
		Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	5,3	5,3	5,3
Agrostemin + Fertilización química	300	5,6	4,6	5,1
Agrostemin	200	5,2	4,9	5,1
Agrostemin	300	5,3	4,9	5,1
Fertilización química	-----	5,2	4,7	5,0
Testigo Convencional	-----	5,2	4,4	4,8
X **		5,3 a	4,8 b	5,0
C.V.				6,99 %

Promedios con las misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de significancia

ns = no significativo

** = altamente significativo

4.5. Longitud de fruto

Los reportes de longitud de fruto se presentan en el Cuadro 6. El promedio general fue 24,5 cm y el coeficiente de variación 6,67 %.

Realizado el análisis de varianza se detectó diferencias altamente significativas en tratamientos y no se observó diferencias significativas en subtratamientos.

El sistema de siembra de hilera doble reportó la mayor longitud de fruto con 25,4 cm, estadísticamente superior a la hilera simple con 23,6 cm. En subtratamientos, Agrostemin en dosis de 300 g/ha + fertilización química sobresalió con mayor longitud de fruto (26,3 cm) y el menor valor lo consiguió Agrostemin en dosis de 200 g/ha (23,6 cm).

Cuadro 6. Promedios de longitud de fruto, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos		X ^{ns}
Producto	Dosis g/ha	Sistemas de siembra		
		Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	25,0	24,9	24,9
Agrostemin + Fertilización química	300	27,8	24,8	26,3
Agrostemin	200	24,2	22,9	23,6
Agrostemin	300	25,9	23,2	24,5
Fertilización química	-----	24,8	22,9	23,9
Testigo Convencional	-----	24,8	22,6	23,7
X **		25,4 a	23,6 b	24,5
C.V.				6,67 %

Promedios con las misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de significancia

ns = no significativo

** = altamente significativo

4.6. Número de frutos por planta

Los valores de número de frutos por planta se muestran en el Cuadro 7. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas en tratamientos y subtratamientos. El promedio general fue 8,0 frutos/planta y el coeficiente de variación 26,59 %.

En tratamientos, la hilera doble fue de mayor valor (8,5 frutos/planta) y el menor valor la hilera simple (7,4 frutos/planta). En subtratamientos, Agrostemin en dosis de 300 g/ha + fertilización química fue de mayor valor (9,5 frutos/planta) y Agrostemin en dosis de 300 g/ha el menor valor (7,2 frutos/planta).

Cuadro 7. Promedios de número de frutos por planta, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos		X ^{ns}
Producto	Dosis g/ha	Sistemas de siembra		
		Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	8,0	7,7	7,8
Agrostemin + Fertilización química	300	10,0	9,0	9,5
Agrostemin	200	10,0	7,0	8,5
Agrostemin	300	7,7	6,7	7,2
Fertilización química	-----	7,0	7,7	7,3
Testigo Convencional	-----	8,3	6,7	7,5
X ^{ns}		8,5	7,4	8,0
C.V.				26,59 %

ns = no significativo

4.7. Peso de frutos por planta

La variable peso de frutos se registra en el Cuadro 8, el análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas para tratamientos y no se lograron diferencias significativas en subtratamientos.

Para tratamientos, el sistema de siembra de hilera doble resultó de mayor peso de frutos/planta (285,1 g), estadísticamente superior a la hilera simple (252,8 g). en subtratamientos, Agrostemin en dosis de 300 g/ha obtuvo el mayor valor (299,4 g) y el menor valor la fertilización química (246,7 g).

El promedio general fue 268,9 g y el coeficiente de variación 17,07 %.

Cuadro 8. Promedios de peso de frutos por planta, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos Sistemas de siembra		X ^{ns}
Producto	Dosis g/ha	Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	269,3	229,3	249,3
Agrostemin + Fertilización química	300	344,0	253,8	298,9
Agrostemin	200	256,4	262,2	259,3
Agrostemin	300	330,8	268,0	299,4
Fertilización química	-----	249,7	243,8	246,7
Testigo Convencional	-----	260,0	259,6	259,8
X **		285,1 a	252,8 b	268,9
C.V.				17,07 %

Promedios con las misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de significancia

ns = no significativo

** = altamente significativo

4.8. Rendimiento

El rendimiento, según el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para tratamientos y no se encontraron diferencias significativas en subtratamientos, el promedio general fue 21,7 t/ha y el coeficiente de variación 38,73 % (Cuadro 9).

En tratamientos, el sistema de siembra de hilera doble sobresalió estadísticamente con 24,6 t/ha, siendo superior a la hilera simple que tuvo un rendimiento de 18,7 t/ha. En subtratamientos, Agrostemin en dosis de 300 g/ha + fertilización química fue de mayor rendimiento con 26,2 t/ha y el menor valor para la fertilización química con 18,3 t/ha.

Cuadro 9. Promedios de rendimiento, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Subtratamientos		Tratamientos		X ^{ns}
Producto	Dosis g/ha	Sistemas de siembra		
		Hilera doble	Hilera simple	
Agrostemin + Fertilización química	200	28,8	17,6	23,2
Agrostemin + Fertilización química	300	28,9	23,6	26,2
Agrostemin	200	24,6	14,0	19,3
Agrostemin	300	25,9	21,2	23,5
Fertilización química	-----	18,0	18,7	18,3
Testigo Convencional	-----	21,7	17,4	19,6
X **		24,6 a	18,7 b	21,7
C.V.				38,73 %

Promedios con las misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de significancia

ns = no significativo

** = altamente significativo

4.9. Análisis económico

Los registros de costos fijos/ ha y análisis económico se presentan en los Cuadros 10 y 11. El costo fijo fue de \$ 709,94 y el análisis económico varió en todos los tratamientos y subtratamientos, reportándose el mayor beneficio neto en el sistema de siembra de hilera doble aplicando Agrostemin en dosis de 300 g/ha + Fertilización química con \$ 6000,23.

Cuadro 10. Costos fijos/ha, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Descripción	Unidad Medida	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Análisis de suelo	u	1	25,00	25,00
Preparación del terreno				
Rom-plow	pases	1	25,00	25,00
Rastra	pases	2	25,00	50,00
Siembra				
Semillero	u	1	30,00	30,00
Trasplante	Jornales	6	12,00	72,00
Control de malezas (dos)	Jornales	12	12,00	144,00
Control Fitosanitario				
Phos-al (100 g)	g	3	2,90	8,70
Furadan (1 kg)	kg	1	5,70	5,70
Aplicación	Jornales	3	12,00	36,00
Acetamiprid (100 g)	g	3	6,00	18,00
Toledo (1 L)	L	1	22,00	22,00
Aplicación	Jornales	4	12,00	48,00
Riego	u	2	15,00	30,00
Tutoreo	u	1	35,00	35,00
Cosecha	Jornales	8	12,00	96,00
Subtotal				645,40
Imprevistos (10 %)				64,54
Total				709,94

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos		Rend. t/ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)			Beneficio neto (USD)
	Productos	Dosis g/ha			Fijos	Variables	Total	
Hilera doble	Agrostemin + Fertilización química	200	28,75	7188,50	709,94	498,00	1207,94	5980,56
Hilera doble	Agrostemin + Fertilización química	300	28,86	7216,17	709,94	506,00	1215,94	6000,23
Hilera doble	Agrostemin	200	24,61	6151,58	709,94	8,00	717,94	5433,64
Hilera doble	Agrostemin	300	25,88	6470,46	709,94	16,00	725,94	5744,52
Hilera doble	Fertilización química	-----	17,98	4496,10	709,94	448,00	1157,94	3338,16
Hilera doble	Testigo Convencional	-----	21,71	5426,75	709,94	24,00	733,94	4692,81
Hilera simple	Agrostemin + Fertilización química	200	17,62	4403,75	709,94	498,00	1207,94	3195,81
Hilera simple	Agrostemin + Fertilización química	300	23,58	5894,61	709,94	506,00	1215,94	4678,67
Hilera simple	Agrostemin	200	13,98	3494,17	709,94	8,00	717,94	2776,23
Hilera simple	Agrostemin	300	21,20	5300,00	709,94	16,00	725,94	4574,06
Hilera simple	Fertilización química	-----	18,69	4671,72	709,94	448,00	1157,94	3513,78
Hilera simple	Testigo Convencional	-----	17,41	4353,49	709,94	24,00	733,94	3619,55

Semilla de pepino (100 g) = \$ 42,00

Agrostemin 8200 g)= \$ 8,00

Costo pepino = \$ 0,25 (kg)

Urea (50 kg) = \$ 32,0

Superfosfato triple (50 kg) = \$ 42,00

Muriato de potasio (50 kg) = \$ 36,0

Sulfato de amonio (25 kg) = \$ 18,00

Zinquel (1 kg) = \$ 5,00

Abono completo 8 - 20 - 20 (50 kg) = \$ 24,00

V. DISCUSIÓN

Esta investigación realizada en la zona de Babahoyo en el cultivo de pepino reportó buenos resultados, especialmente utilizando protohormonas de crecimiento como alternativa de fertilización, ya que González (2007), corrobora que uno de los problemas fundamentales que se presenta en la actualidad en la producción de pepino son los bajos rendimientos incidiendo en la economía de los productores que no aplican correctamente la tecnología propia del cultivo y además no buscan alternativas para la producción como pueden ser el uso de Bioestimulantes

El sistema de siembra de hilera doble obtuvo mayores resultados en cuanto a las características agronómicas, lo que podría atribuirse a lo manifestado por INIFAP (1996), que afirma el importante beneficio de este sistema de siembra al sembrar en camas de 2 m de ancho a doble hilera, con separación entre camas de 80 cm a 1,0 m, facilita la aplicación de los plaguicidas, riegos y cosecha, actuando con mayor beneficio en el cultivo.

En el rendimiento y análisis económico sobresalió la aplicación de Agrostemin en dosis de 300 g/ha + la fertilización química con 120 kg/ha N, 30 kg/ha P, 50 kg/ha K, 30 kg/ha S y 2 kg/ha Zn, posiblemente se deba a que Agrostemin es un regulador biológico de origen vegetal que puede ser aplicado eficazmente y con importantes beneficios sobre una amplia variedad de cultivos (QUIFATEX, 2011) derivando un gran y significativo beneficio al producir más retoños en mucho menor tiempo y un desarrollo vegetal más intenso de las plantas, produciendo un crecimiento más rápido, una coloración más intensa en las hojas (más clorofila) y un mejor desempeño de la función fotosintética. Principalmente aumenta el rendimiento, en un porcentaje de entre el 10-15 %, y mejora de la calidad del producto.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- El cultivo del pepino respondió satisfactoriamente a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo.
- En las características agronómicas el sistema de siembra de hilera simple obtuvo los mayores valores a diferencia en las variables de producción como número de frutos, peso de frutos por planta y rendimiento que mostró mejores resultados la hilera doble.
- La aplicación de Agrostemin en dosis de 300 g/ha + la fertilización química con 120 kg/ha N, 30 kg/ha P, 50 kg/ha K, 30 kg/ha S y 2 kg/ha Zn presentaron excelentes rendimientos en la culminación del ensayo.
- En el análisis económico todos los sistemas de siembra interaccionados con Agrostemin en diferentes dosis y en combinación con niveles de fertilización obtuvieron beneficios netos rentables, destacándose la aplicación de Agrostemin en dosis de 300 g/ha + la fertilización química con una ganancia de \$ 6000,23

Recomendaciones:

- Aplicar en el cultivo de pepino en la zona de Babahoyo Agrostemin en dosis de 300 g/ha + la fertilización química con 120 kg/ha N, 30 kg/ha P, 50 kg/ha K, 30 kg/ha S y 2 kg/ha Zn por los buenos resultados obtenidos en el ensayo.
- Realizar siembras en hilera doble, como sistema de siembra adecuado en los cultivos de hortalizas.
- Ejecutar investigaciones sobre protohormonas de crecimiento en varios cultivos.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental "San Pablo", de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7 ½ de la vía Babahoyo - Montalvo de la Provincia de Los Ríos; localizada entre las coordenadas geográficas 79° 30' de latitud oeste y 1° 49' de latitud sur; con una altitud de 8 m.s.n.m. Se utilizó como material genético el híbrido de pepino "Jaguar", con la finalidad de evaluar su comportamiento agronómico, registrándose como tratamientos los sistemas de siembra y los subtratamientos por el producto Agrostemin en diferentes dosis, aplicado solo y en combinación con la fertilización química. Para efectuar los cálculos de los promedios se utilizó el diseño experimental de Parcelas divididas, con dos tratamientos, seis subtratamientos y tres repeticiones, analizadas con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. Durante el desarrollo del cultivo se efectuaron las labores de preparación del semillero, preparación del terreno, análisis de suelo previo a siembra, trasplante, control de malezas, control de insectos plagas y enfermedades, programa de fertilización, riego, tutorado y cosecha. Durante el proceso de la investigación, se evaluaron los datos de días a la floración, longitud de la planta, días a la cosecha, diámetro del fruto, longitud del fruto, número de frutos por planta, peso de fruto, rendimiento por hectárea y análisis económico. Por los resultados expuestos se determinó que, el cultivo del pepino respondió satisfactoriamente a la aplicación de protohormonas de crecimiento bajo dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo; en las características agronómicas el sistema de siembra de hilera simple obtuvo los mayores valores a diferencia en las variables de producción como número de frutos, peso de frutos por planta y rendimiento que mostró mejores resultados la hilera doble; la aplicación de Agrostemin en dosis de 300 g/ha + la fertilización química con 120 kg/ha N, 30 kg/ha P, 50 kg/ha K, 30 kg/ha S y 2 kg/ha Zn presentaron excelentes rendimientos en la culminación del ensayo y en el análisis económico todos los sistemas de siembra interaccionados con Agrostemin en diferentes dosis y en combinación con niveles de fertilización obtuvieron beneficios netos rentables, destacándose la aplicación de Agrostemin en dosis de 300 g/ha + la fertilización química con una ganancia de \$ 6000,23

VIII. SUMMARY

This research was conducted at the Experimental Farm "San Pablo", Faculty of Agricultural Sciences, Technical University of Babahoyo, located at Km 7 ½ of Babahoyo satellite - Montalvo of the Province of Los Rios.; located between the geographical coordinates 79 ° 30 ° west longitude and 1 49 ° south latitude; with an altitude of 8 m.s.n.m. Hybrid cucumber "Jaguar" was used as genetic material, in order to assess their agronomic performance, registering as seed treatment systems and subtratamientos by Agrostemin product in different doses, applied alone and in combination with chemical fertilization. The experimental design of divided plots was used, with two treatments, for calculations of averages six subtratamientos and three replicates analyzed with Tukey test at 95% probability. During the growing season the work of seedbed preparation, soil preparation, analysis of soil prior to planting, transplanting, weeding, pest control pests and diseases, fertilization program, watering, and harvesting were conducted tutoring. During the investigation, data from days to flowering, plant length, days to harvest, fruit diameter, fruit length, number of fruits per plant, fruit weight, yield per hectare and analysis were evaluated economical. By the above results it was determined that the cultivation of cucumber responded satisfactorily to the application of protohormonas growth under two planting systems Babahoyo area; agronomic characteristics in the system single row planting obtained values greater than difference in production variables such as number of fruits, fruit weight per plant and showed better performance than the double row; applying Agrostemin in doses of 300 g / ha + chemical fertilization with 120 kg / ha N, 30 kg / ha P 50 kg / ha K, 30 kg / ha S and 2 kg / ha Zn exhibited excellent yields in completion of testing and analyzing economic all planting systems interacted with Agrostemin at different doses and in combination with fertilization levels obtained profitable net benefits, highlighting the implementation of Agrostemin in doses of 300 g / ha + chemical fertilization with a gain from \$ 6,000.23

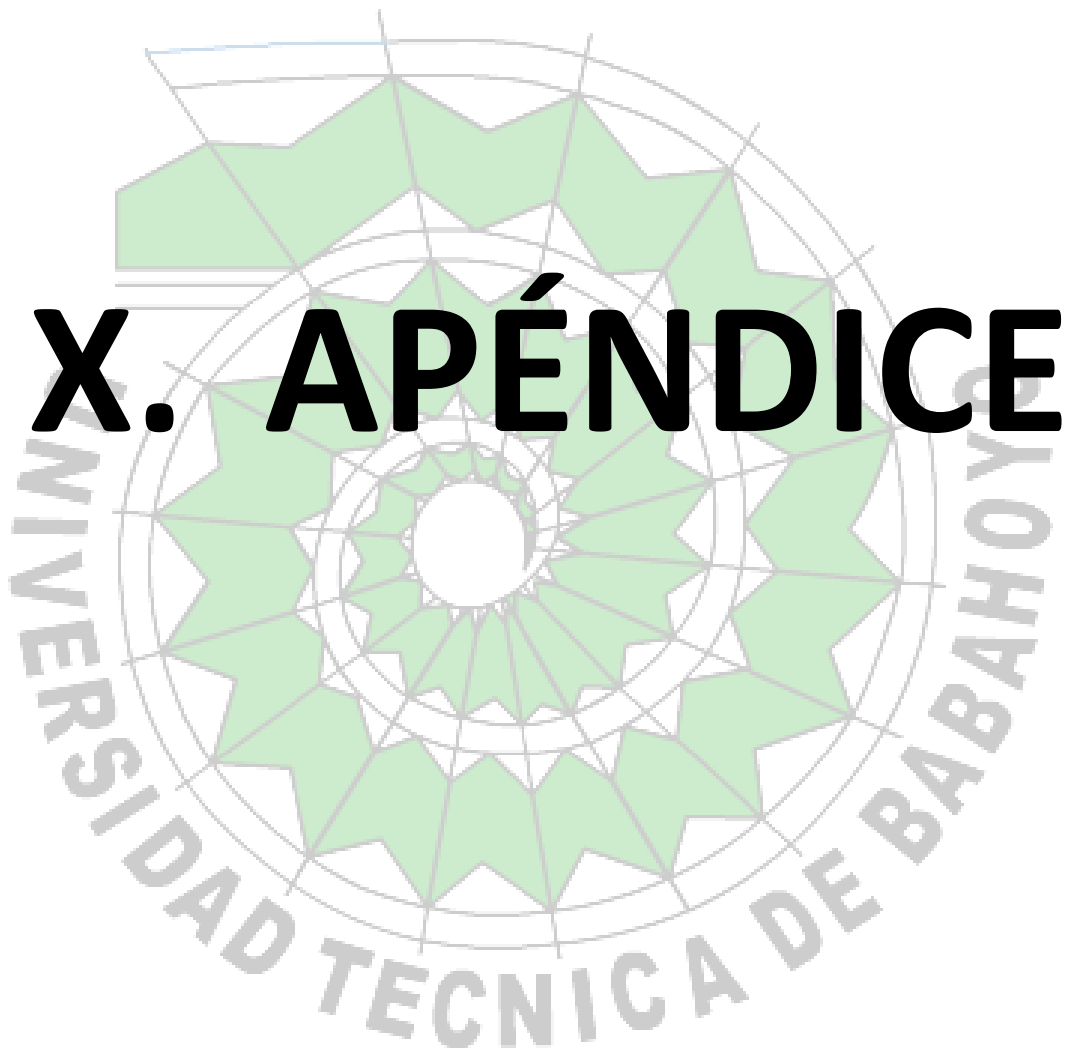
IX. LITERATURA CITADA

- Franke, W. 2006. The basis of foliar absorption of fertilizer with especial regard to the mechanism. In A. Alexander (Ed).Foliar fertilization. Proceedings of the first international Symposium of foliar fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlín. 1985. p 17-25
- González, M. 2007. Nutrición foliar de minerales y solutos orgánicos. Documento interno. Dirección de Investigación. Microfertisa. Bogotá. 31 p.
- Guenko, G. 2002. Horticultura Edición Pueblo y Educación. La Habana. Cuba Instructivo Técnico del cultivo del pepino. INIFA T. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana. Cuba. 243p.
- Infojardin. 2011. Manual de hortalizas. Sandía. 2010. En línea www.infojardin.com. Consultado 2011.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. INIA-Chile 2003. Informe técnico anual. Programa de hortalizas y verduras. Estación Experimental Oriente "El Rosado". Santiago-Chile. pp. 1-41.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1996. Guía para cultivar pepino de piso. P 5. Disponible en <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/FOLLETOS%20Y%20MANUALES/FOLLETO%20GUIA%20PARA%20CULTIVAR%20PEPINO%20DE%20PISO%20EN%20LA%20COSTA%20DE%20NAYARIT.pdf>
- Malavolta, E. 2008. Aspectos de la aplicación foliar con micronutrientes. En Actualidad y futuro de los micro nutrientes en la agricultura. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Bogotá. P. 67 - 87.
- Mantilla, H. 2007. Evaluación de diferentes sustratos en el cultivo del pepino. Tesis de Maestría. Centro Universitario Las Tunas, La Habana. p-78


- Marshner, H. 2008. Mineral Nutrition of Higher plants. 2nd Edition Academy Press. New York. 256 p.
- Masotó, Y. 2004. Evaluación de Elopíant en el cultivo de pepino en las condiciones edafo-climáticas de Santiago de Cuba. Trabajo de diploma. Universidad de Granma. 124 p.
- Medrano, L. y Gutiérrez, F. 2006. Manual de organopónico y hurtos intensivos INIFAT. Ministerio de la Agricultura Ciudad de la Habana, Cuba. pp 12-24.
- Mengel, K. y Kirkby, E. 2004 Principles of Plant Nutrition 6a ed. Internal. Potash Institute, Berna 687 p.
- QUIFATEX 2011. Catálogo y manual de productos En línea www.quifatex.com.ec. Consultado 2011.
- Solares, M. 2010. Hortalizas, efecto sobre los componentes de rendimiento en condiciones de estrés. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, CP 3100, Paraná, Entre Ríos, República Argentina.
- Suquilanda, M. 2003. Manual de agricultura orgánica en hortalizas, Universidad Central del Ecuador. p p 20-35.
- Trinidad, D. 2009. Foliar Fertilization, an important Enhancing for the crop Yield. In Terra Vol. 17 -3. P 247-255.
- Vásquez, H. 2001. Evaluación de sustancias bioestimulantes en el cultivo del pepino. Trabajo de Diploma Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma. pp 23-45.

- Vertolin, D.; de Sá, M.; Arfl, O.; Furlani Junior, E.; de Souza Colornbo, A.; de Carva/ho, F. 2010. Bioestimu/ant, efeito nos componentes do rendimento no feijao de hortaliza o estorco hídrico. EMBRAPA. Journal Bragantia, vo1.69, Brasil, N° 2.





Resultados del análisis de suelo



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 26 Vía Duran Tambo Ap do. Postal 09 -01 -7069
 Yaguachi - Ecuador Teléfono : 2717119 Fax: 2717260

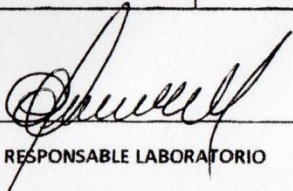
REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	SR JAVIER VACA CHONILLO		Nombre:	FACIAG		Cultivo Actual	:		
Dirección	BABAHOYO		Provincia	LOS RÍOS		N° Reporte	: 7337		
Ciudad			Cantón	BABAHOYO		Fecha de Muestreo	: 15/03/2012		
Teléfono			Parroquia			Fecha de Ingreso	: 18/03/2012		
Fax			Ubicación			Fecha de Salida	: 09/02/2012		

N° Muest. Laboral.	Datos del Lote		ppm			meq/100ml			P ppm					
	Identificación	Área	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mu	B
347	MUESTRA -1		5,8 Me Ac	15 B	13 M	0,21 M	17 A	4,8 A	20 M	2,0 B	10,6 A	214 A	31,1 A	0,32 A

pH				Elementos: de N a B		MÉTODOLÓGIA USADA		EXTRACTANTES	
M Ac = Muy Acido	L Ac = Liger. Acido	L Al = Lige. Alcalino	B = Bajo	N, P, B = Colorimetria	= Suelo agua (1,2,5)		Olsen Modificado		
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	Me Al = Media. Alcalino	M = Medio	S = Turbidimetría					
Me Ac = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino	A = Alto	K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn = Absorción Atómica	Fosfato de Calcio Monobásico		B, S		

RESPONSABLE DEPARTAMENTO



RESPONSABLE LABORATORIO

Resultados y análisis de varianza.

Cuadro 12. Promedios de días a floración y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos		Dosis g/ha	I	II	III	X
	Producto						
Hilera doble	Agrostemin química	+ Fertilización	200	34,00	35,00	34,00	34,3
	Agrostemin química	+ Fertilización	300	34,00	36,00	32,00	34,0
	Agrostemin		200	32,00	35,00	34,00	33,7
	Agrostemin		300	34,00	37,00	35,00	35,3
	Fertilización química		-----	35,00	35,00	32,00	34,0
	Testigo Convencional		-----	36,00	35,00	32,00	34,3
Hilera simple	Agrostemin química	+ Fertilización	200	36,00	36,00	32,00	34,7
	Agrostemin química	+ Fertilización	300	37,00	35,00	37,00	36,3
	Agrostemin		200	34,00	37,00	32,00	34,3
	Agrostemin		300	35,00	35,00	34,00	34,7
	Fertilización química		-----	37,00	37,00	36,00	36,7
	Testigo Convencional		-----	38,00	39,00	38,00	38,3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS A FLORACION	36	0,72	0,51	3,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	89,00	15	5,93	3,40	0,0059
REP	24,22	2	12,11	6,94	0,0051
TRAT	21,78	1	21,78	12,48	0,0021
REP*TRAT	1,56	2	0,78	0,45	0,6465
SUBT	18,89	5	3,78	2,17	0,0991
TRAT*SUBT	22,56	5	4,51	2,59	0,0583
Error	34,89	20	1,74		
Total	123,89	35			

Cuadro 13. Promedios de longitud de planta y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos			Dosis g/ha	I	II	III	X
	Producto							
Hilera doble	Agrostemin	+	Fertilización	200	74,00	105,00	98,40	92,5
	química							
	Agrostemin	+	Fertilización	300	91,40	104,00	121,80	105,7
	química							
	Agrostemin			200	108,80	111,80	109,80	110,1
	Agrostemin			300	96,40	125,20	105,00	108,9
	Fertilización química			-----	120,60	95,40	111,80	109,3
	Testigo Convencional			-----	85,20	116,40	111,80	104,5
Hilera simple	Agrostemin	+	Fertilización	200	113,20	96,00	107,00	105,4
	química							
	Agrostemin	+	Fertilización	300	107,27	108,13	106,87	107,4
	química							
	Agrostemin			200	85,20	111,80	111,80	102,9
	Agrostemin			300	113,20	125,20	107,00	115,1
	Fertilización química			-----	103,40	86,00	102,47	97,3
	Testigo Convencional			-----	91,60	79,00	89,00	86,5

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LONG PLANTA	36	0,52	0,17	11,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2911,91	15	194,13	1,47	0,2078
REP	398,07	2	199,03	1,51	0,2456
TRAT	65,61	1	65,61	0,50	0,4890
REP*TRAT	372,93	2	186,47	1,41	0,2669
SUBT	1051,80	5	210,36	1,59	0,2076
TRAT*SUBT	1023,51	5	204,70	1,55	0,2195
Error	2641,13	20	132,06		
Total	5553,04	35			

Cuadro 14. Promedios de días a la cosecha y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos			Dosis g/ha	I	II	III	X
	Producto							
Hilera doble	Agrostemin	+	Fertilización	200	77,00	75,00	75,00	75,7
	química							
	Agrostemin	+	Fertilización	300	76,00	74,00	76,00	75,3
	química							
	Agrostemin			200	77,00	75,00	77,00	76,3
	Agrostemin			300	74,00	73,00	75,00	74,0
	Fertilización química			-----	74,00	74,00	73,00	73,7
	Testigo Convencional			-----	76,00	74,00	75,00	75,0
Hilera simple	Agrostemin	+	Fertilización	200	76,00	76,00	78,00	76,7
	química							
	Agrostemin	+	Fertilización	300	74,00	75,00	76,00	75,0
	química							
	Agrostemin			200	74,00	75,00	77,00	75,3
	Agrostemin			300	74,00	73,00	75,00	74,0
	Fertilización química			-----	74,00	75,00	78,00	75,7
	Testigo Convencional			-----	74,00	76,00	76,00	75,3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS A COSECHA	36	0,83	0,69	0,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	52,00	15	3,47	6,30	0,0001
REP	11,17	2	5,58	10,15	0,0009
TRAT	1,00	1	1,00	1,82	0,1926
REP*TRAT	13,17	2	6,58	11,97	0,0004
SUBT	18,33	5	3,67	6,67	0,0008
TRAT*SUBT	8,33	5	1,67	3,03	0,0339
Error	11,00	20	0,55		
Total	63,00	35			

Cuadro 15. Promedios de diámetro del fruto y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos			Dosis g/ha	I	II	III	X
	Producto							
Hilera doble	Agrostemin	+	Fertilización	200	5,12	5,20	5,44	5,3
	química							
	Agrostemin	+	Fertilización	300	5,22	5,50	5,94	5,6
	química							
	Agrostemin			200	5,24	5,34	5,04	5,2
	Agrostemin			300	5,18	5,50	5,10	5,3
	Fertilización química			-----	4,94	5,45	5,10	5,2
	Testigo Convencional			-----	4,94	5,28	5,25	5,2
Hilera simple	Agrostemin	+	Fertilización	200	5,06	4,48	6,28	5,3
	química							
	Agrostemin	+	Fertilización	300	4,90	4,26	4,65	4,6
	química							
	Agrostemin			200	4,45	5,28	5,1	4,9
	Agrostemin			300	4,9	4,48	5,25	4,9
	Fertilización química			-----	4,70	4,68	4,84	4,7
	Testigo Convencional			-----	4,70	4,40	4,22	4,4

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAMETRO DE FRUTO	36	0,63	0,35	6,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,20	15	0,28	2,26	0,0453
REP	0,38	2	0,19	1,54	0,2395
TRAT	1,65	1	1,65	13,26	0,0016
REP*TRAT	0,52	2	0,26	2,10	0,1492
SUBT	0,73	5	0,15	1,17	0,3564
TRAT*SUBT	0,92	5	0,18	1,49	0,2377
Error	2,48	20	0,12		
Total	6,69	35			

Cuadro 16. Promedios de longitud del fruto y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos				I	II	III	X
	Producto	Dosis g/ha						
Hilera doble	Agrostemin + Fertilización química	200			26,90	22,25	25,70	25,0
	Agrostemin + Fertilización química	300			28,30	25,00	30,10	27,8
	Agrostemin	200			24,50	24,30	23,90	24,2
	Agrostemin	300			27,70	21,50	28,50	25,9
	Fertilización química	-----			24,50	26,50	23,50	24,8
	Testigo Convencional	-----			24,90	23,50	26,10	24,8
Hilera simple	Agrostemin + Fertilización química	200			24,50	27,10	23,10	24,9
	Agrostemin + Fertilización química	300			23,80	24,90	25,80	24,8
	Agrostemin	200			23,80	22,95	21,95	22,9
	Agrostemin	300			23,90	23,23	22,50	23,2
	Fertilización química	-----			21,95	23,90	22,95	22,9
	Testigo Convencional	-----			22,50	21,95	23,23	22,6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LONG DE FRUTO	36	0,64	0,37	6,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	95,97	15	6,40	2,40	0,0346
REP	5,72	2	2,86	1,07	0,3611
TRAT	31,17	1	31,17	11,68	0,0027
REP*TRAT	18,65	2	9,33	3,49	0,0499
SUBT	31,98	5	6,40	2,40	0,0739
TRAT*SUBT	8,44	5	1,69	0,63	0,6774
Error	53,38	20	2,67		
Total	149,35	35			

Cuadro 17. Promedios de número de frutos por planta y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos				I	II	III	X
	Producto	Dosis g/ha						
Hilera doble	Agrostemin + Fertilización química	200	8,00	4,00	12,00	8,0		
	Agrostemin + Fertilización química	300	8,00	7,00	15,00	10,0		
	Agrostemin	200	10,00	7,00	13,00	10,0		
	Agrostemin	300	10,00	5,00	8,00	7,7		
	Fertilización química	-----	9,00	6,00	6,00	7,0		
	Testigo Convencional	-----	6,00	10,00	9,00	8,3		
Hilera simple	Agrostemin + Fertilización química	200	6,00	7,00	10,00	7,7		
	Agrostemin + Fertilización química	300	8,00	10,00	9,00	9,0		
	Agrostemin	200	6,00	7,00	8,00	7,0		
	Agrostemin	300	9,00	5,00	6,00	6,7		
	Fertilización química	-----	7,00	9,00	7,00	7,7		
	Testigo Convencional	-----	6,00	7,00	7,00	6,7		

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NUMERO DE FRUTOS POR	36	0,51	0,15	26,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	95,08	15	6,34	1,41	0,2330
REP	29,06	2	14,53	3,23	0,0608
TRAT	10,03	1	10,03	2,23	0,1509
REP*TRAT	21,06	2	10,53	2,34	0,1219
SUBT	23,47	5	4,69	1,04	0,4193
TRAT*SUBT	11,47	5	2,29	0,51	0,7650
Error	89,89	20	4,49		
Total	184,97	35			

Cuadro 18. Promedios de peso de frutos y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos				I	II	III	X
	Producto	Dosis g/ha						
Hilera doble	Agrostemin + Fertilización química	200	275,30	191,50	341,10	269,3		
	Agrostemin + Fertilización química	300	380,20	279,55	372,20	344,0		
	Agrostemin	200	223,00	325,00	221,30	256,4		
	Agrostemin	300	359,60	297,55	335,10	330,8		
	Fertilización química	-----	300,40	236,22	212,40	249,7		
	Testigo Convencional	-----	259,50	270,60	249,90	260,0		
Hilera simple	Agrostemin + Fertilización química	200	236,60	215,70	235,50	229,3		
	Agrostemin + Fertilización química	300	247,67	242,98	270,60	253,8		
	Agrostemin	200	270,60	300,40	215,70	262,2		
	Agrostemin	300	215,70	259,50	328,75	268,0		
	Fertilización química	-----	233,57	243,34	254,43	243,8		
	Testigo Convencional	-----	227,27	222,76	328,75	259,6		

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO DE FRUTOS	36	0,52	0,15	17,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	44940,10	15	2996,01	1,42	0,2279
REP	3281,57	2	1640,79	0,78	0,4724
TRAT	9360,56	1	9360,56	4,44	0,0479
REP*TRAT	3754,03	2	1877,02	0,89	0,4259
SUBT	17275,05	5	3455,01	1,64	0,1953
TRAT*SUBT	11268,88	5	2253,78	1,07	0,4063
Error	42135,67	20	2106,78		
Total	87075,77	35			

Cuadro 19. Promedios de rendimiento y análisis de varianza, en el ensayo: “Respuesta del cultivo de pepino a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra. FACIAG, UTB. 2011

Tratamientos (Sistemas de siembra)	Subtratamientos				I	II	III	X
	Producto	Dosis g/ha						
Hilera doble	Agrostemin + Fertilización química	200	30,42	11,18	44,66	28,8		
	Agrostemin + Fertilización química	300	22,02	13,41	51,17	28,9		
	Agrostemin	200	22,30	22,75	28,77	24,6		
	Agrostemin	300	35,96	14,88	26,81	25,9		
	Fertilización química	-----	27,04	14,17	12,74	18,0		
	Testigo Convencional	-----	15,57	27,06	22,49	21,7		
Hilera simple	Agrostemin + Fertilización química	200	14,20	15,10	23,55	17,6		
	Agrostemin + Fertilización química	300	22,29	24,30	24,15	23,6		
	Agrostemin	200	14,32	12,74	14,87	14,0		
	Agrostemin	300	27,06	22,41	14,13	21,2		
	Fertilización química	-----	16,35	21,90	17,81	18,7		
	Testigo Convencional	-----	13,64	15,59	23,01	17,4		

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
REND	36	0,49	0,10	38,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1338,48	15	89,23	1,26	0,3071
REP	327,16	2	163,58	2,32	0,1243
TRAT	313,88	1	313,88	4,45	0,0478
REP*TRAT	263,57	2	131,79	1,87	0,1805
SUBT	286,98	5	57,40	0,81	0,5541
TRAT*SUBT	146,88	5	29,38	0,42	0,8318
Error	1411,38	20	70,57		
Total	2749,87	35			

Fotografías

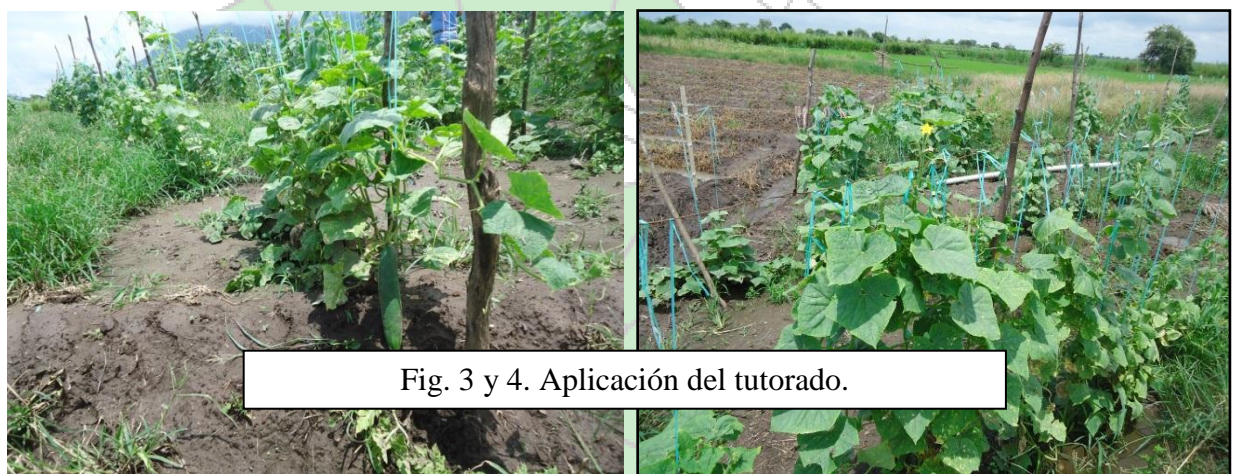


Fig. 5. Cultivo de pimiento en la zona de Babahoyo.

