

Efecto del ácido giberélico (AG₃) en la producción y calidad de melones
Cantaloupe (*Cucumis melo* pv. *Reticulatus* L.)
en la Región Sur de Honduras.

Por ...

José Reynaldo Chavarría Quiñonez

TESIS

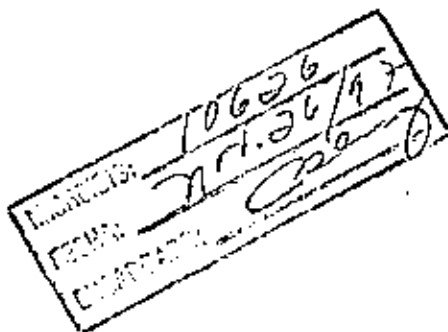
PRESENTADA A LA

Escuela Agrícola Panamericana

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ZAMORANO, HONDURAS
JULIO, 1996



H687

Efecto del ácido giberélico (AG₃) en la producción y calidad de melones
Cantaloupe (*Cucumis melo* pv. *Reticulatus* L.)
en la Región Sur de Honduras.

Por

José Reynaldo Chavarría Quiñonez

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana, permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



José Reynaldo Chavarría Quiñonez
Julio de 1996

Dedicatoria.

A DIOS, que nunca me ha abandonado y que me ha dado una vida maravillosa.

A mis padres, Reynaldo Chavarría y Socorro Quiñonez, que me han dado siempre toda la ayuda y el apoyo que he necesitado, así como su comprensión y amor.

A mis hermanos, Ramón y Tanya, quienes fueron un gran apoyo.

Agradecimientos.

Un agradecimiento especial a Laboratorios Abbott por medio de Servicios Agropecuarios, S.A. por el financiamiento brindado que hizo posible la realización de este estudio.

Al Ingeniero Mario Bustamante por su apoyo, comprensión y toda la ayuda que me ha brindado.

A los Ingenieros Salvador Arias y Antonio Oviedo por su invaluable ayuda en la realización de este trabajo.

Al Ingeniero Iván Rodríguez y a Arling Sabillón por su disposición en todo momento.

A los ingenieros Eduardo Córdón y Cristóbal Montalván por su ayuda en los trabajos de campo.

A mis colegas, David Aguilar, Juan Pablo Suazo, Miguel Méndez, Jofiel Jirón y Bayardo Ettienc, por su gran amistad.

A mi colega Luis Osorio, por ser como un hermano para mí y por estar siempre dispuesto a ayudarme.

A mi hermano Ramón Enrique por su ayuda moral, apoyo y colaboración siempre que lo necesité.

A mis amigos Miguel Pavón, Ramón Benítez, Enlly, Raúl Rodríguez, Venus, Franklin y en especial a Karen Sierra, por ser para mí mi compañía y siempre querer ayudar nunca los olvidaré.

Resumen

Efecto del ácido giberélico (AG₃) en la producción y calidad de melones
Cantaloupe (*Cucumis melo* pv. *Reticulatus* L.)
en la Región Sur de Honduras.

Agr. José Reynaldo Chavarria

El estudio se realizó en la Montaña, Nacaome, Valle, en la zona sur de Honduras, entre los meses de noviembre de 1995 y abril de 1996. Los objetivos fueron evaluar cuantitativamente el efecto del ácido giberélico (AG₃) en la producción y calidad de melón Cantaloupe de la variedad Cristóbal en distintas dosis y momentos de aplicación y determinar el efecto de la giberelina sobre el ciclo vegetativo y reproductivo del cultivo de melón como una manera de escapar al ataque de plagas. Se utilizaron parcelas de 72 m² con riego por goteo y las camas de siembra estaban cubiertas con plástico. Se usaron cuatro tratamientos mas un testigo absoluto (sin aplicaciones): 1) 20 ppm de AG₃ al momento de la floración (17 días después de trasplante) y 20 ppm de AG₃ una semana después, 2) 20 ppm de AG₃ al momento de la floración (17 días después de trasplante) y 50 ppm de AG₃ una semana después, 3) 20 ppm de AG₃ cada semana después del trasplante hasta 45 días de cultivo (7 aplicaciones), 4) 20 ppm de AG₃ a los 15, 21 y 28 días después del establecimiento del cultivo (5 días después de trasplante). Se evaluó rendimiento, concentración de cosecha, firmeza del fruto, reticulación, contenido de azúcares, peso de fruto, distribución de tamaños y daño de plagas. No se encontró respuesta a los tratamientos en rendimiento, firmeza del fruto, reticulación y distribución de calibres, sin embargo se encontraron diferencias significativas en concentración de cosecha y en contenido de azúcares cuando se analizaron los calibres por separado, la baja respuesta y la inconsistencia de los resultados se atribuyó a que probablemente las dosis no fueran las adecuadas y a las malas condiciones climáticas.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Y TECNOLÓGICAS
CARRERA DE AGRICULTURA
CARRERA DE AGRICULTURA

Indice general.

	Pagina.
Titulo	i
Derechos de autor	ii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Indice general	vii
Indice de tablas	viii
Indice de figuras	ix
Indice de anexos	x
1. Introducción	1
2. Objetivos	4
3. Hipótesis	4
4. Revisión de Literatura	5
4.1 Generalidades sobre el Melón	5
4.2 Aspectos Agronómicos	7
4.3 Generalidades de las giberelinas	10
5. Materiales y Métodos	14
5.1 Generalidades	14
5.2 Tratamientos	14
5.3 Diseño experimental	15
5.4 Manejo del cultivo	16
5.5 Condiciones para las aplicaciones de AG ₃	17
5.6 Variables	17
6. Resultados y Discusión	20
6.1 Rendimiento	20
6.2 Concentración de cosecha	20
6.3 Características de calidad	21
7. Conclusiones	29
8. Recomendaciones	30
9. Literatura Consultada	31
10. Anexos	34

Indice de Tablas.

	Pagina.
Tabla 1 Producción promedio por tratamiento.....	20.
Tabla 2 Porcentajes de cosecha por periodo (tres días) para cada tratamiento.....	21
Tabla 3 Grados brix por tratamiento.....	22
Tabla 4 Grados brix por tratamiento y tamaño con su respectiva categorización por la prueba Duncan.....	22
Tabla 5 Distribución de categorías de reticulación como porcentaje del total de producción de cada tratamiento.....	23
Tabla 6 Distribución de categorías de firmeza de fruto como porcentaje del total de producción de cada tratamiento.....	24
Tabla 7 Peso por tamaño y su respectiva categorización por la prueba Duncan.....	25
Tabla 8 Poblaciones promedio por planta de Mosca blanca y respuesta de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.	26
Tabla 9 Poblaciones promedio por planta de adultos de perforador y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.	26
Tabla 10 Poblaciones promedio por planta de áfidos y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.....	27
Tabla 11 Poblaciones promedio por planta de larvas de perforador y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.	27
Tabla 12 Poblaciones promedio por planta de larvas de spodoptera y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.	27
Tabla 13 Poblaciones promedio por planta de larvas de heliothis y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.	28

Índice de Figuras.

	Página.
Figura 1 Estructura química del AG1 y el AG3	12
Figura 2 Esquema de la parcela útil para un tratamiento	16
Figura 3 Porcentajes de cosecha por periodo (tres días) para cada tratamiento.....	21
Figura 4 Distribución de calibres, en porcentaje por tratamiento.	24

Índice de Anexos.

Figura 1 Estructura química del AG1 y el AG3.....	34
Figura 2 Esquema de la parcela útil para un tratamiento	16
Figura 3 Porcentajes de cosecha por periodo (tres días) para cada tratamiento.....	21
Figura 4 Distribución de calibres, en porcentaje por tratamiento.....	24

1. Introducción.

El cultivo de melón Cantaloupe (*Cucumis melo* pv. *Reticulatus* L.) es de gran importancia económica para Centroamérica, por ser un producto de exportación generador de divisas y fuente de trabajo. En Honduras se cultivan más de 6000 hectáreas de melón, de las cuales 4000 hectáreas son sembradas en la zona sur del país en los departamentos de Choluteca y Valle (Banco Central de Honduras, 1995), iniciando la siembra en los primeros días de Octubre y finalizando la cosecha en Abril de cada año; debido a que en este lapso de tiempo es la ventana para exportar melones y sandías a los mercados norteamericano, europeo y japonés.

La producción del melón Cantaloupe fluctúa desde 640 hasta 1400 cajas (de 40 libras) exportables por hectárea (450-1000 cajas/manzana.), aunque la mayoría de los productores en Honduras obtienen rendimientos que van de 700 a 850 cajas exportables por hectárea (500-600 cajas/manzana) esto se traduce en una producción anual nacional de más de tres millones de cajas de melones Cantaloupe (Pinel, 1994). Algunos campos de producción son sembrados dos veces en la temporada con el propósito de aprovechar al máximo la ventana de mercado, produciendo dos veces en el mismo terreno, las altas inversiones que se hacen en el plástico para cubrir el suelo, se compensan utilizando el mismo plástico para dos cosechas en una temporada, y de igual forma el sistema de riego por goteo es aprovechado en el máximo de tiempo posible.

La producción de melón Cantaloupe en sus comienzos tuvo un gran auge. De 1978 a 1983 el área dedicada a la producción de melón aumento en casi un 1000% y el rendimiento por hectárea aumento en aproximadamente 50% (Pinel, 1994). De 1985 a 1994, muchos productores se han ido retirando de este cultivo por problemas de producción debido a plagas y enfermedades,

problemas administrativos y de mercado, a pesar de esto las áreas sembradas se han mantenido, debido a que los productores de melón vigentes han incrementado sus áreas de producción, esto lo han hecho usando las áreas dejadas de producir por los productores que se han retirado del cultivo. A través de este lapso de tiempo, los productores que han seguido sembrando este cultivo han venido generando, adoptando y adaptando alternativas tecnológicas para aumentar el rendimiento y mejorar la calidad del producto por las exigencias de mercado y la competencia que aumentan cada día.

El mercado norteamericano ha sido el mercado de mas fácil acceso por la proximidad a Centro América (6-12 días en transporte marítimo) y los requerimientos de calidad en cierta medida son menos exigentes, no sucede lo mismo con el mercado europeo o japonés que están mucho mas distantes (20-25 días en transporte marítimo) y los requerimientos de calidad son mayores. Las características deseadas por estos mercados en estas frutas son:

- firmeza del fruto.
 - Redecilla o reticulación completamente formada y pareja.
 - Concentración de azúcares (10-12 grados brix)
 - Tamaños (5, 6 y 7 en cajas de 6 kilogramos)
- (Kader, 1992)

Características como estas se han tratado de obtener a través del uso combinado de algunas técnicas o prácticas de cultivo siendo las mas importantes las siguientes:

- Riego por goteo.
- Mejora en el manejo de nutrición.

- Plástico como recubrimiento de las camas de siembra.
- Reguladores de crecimiento.

Los reguladores de crecimiento se utilizan en el melón esperando efectos en producción y calidad principalmente, sin embargo el efecto de tales no ha sido debidamente comprobado.

En el caso de cucurbitáceas, se ha visto efecto del AG_3 en pepino y pepinillo a concentraciones que oscilan entre 400 ppm a 1000 ppm donde promueve la producción de flores masculinas, este fenómeno mejora la polinización y por consiguiente mejora el amarre de frutos y la cosecha (Bukovac y Wittwer, 1961).

El efecto del AG_3 para promover un rápido crecimiento celular puede afectar distintas características de calidad deseadas en una fruta. La reticulación son que cicatrices naturales formadas por un crecimiento acelerado de los frutos y siendo el AG_3 promotor de crecimiento es lógico pensar que podría tener algún efecto en esta característica. Otro factor es el tamaño o calibre de los frutos, que podrían ser afectados por el AG_3 (Weaver, 1989).

Debido a las características deseadas por los mercados extranjeros y las expectativas que se tienen a cerca de el AG₃ anteriormente descritas, los objetivos de este estudio fueron:

2. Objetivos

1. Evaluar el efecto del AG₃ en la producción y calidad de melón Cantaloupe de la variedad Cristóbal en distintas dosis y momentos de aplicación.
2. Determinar el efecto del AG₃ sobre el ciclo vegetativo y reproductivo del cultivo de melón; como una manera de escapar al ataque de plagas.

3. Hipótesis

1. El AG₃ no tiene efecto en las características de calidad: reticulación, tamaño de fruto, firmeza de fruto y concentración de azúcares.
2. El AG₃ no causa algún cambio en la longitud del periodo del ciclo vegetativo y reproductivo del melón lo que interfiere con el ataque de plagas.
3. El AG₃ no afecta el rendimiento por área de el melón.

4. Revisión de Literatura.

4.1 Generalidades sobre el Melón.

4.1.1 Origen.

El melón pertenece a la familia Cucurbitaceae, se considera Africa como posible centro de origen, se introdujo a Europa y Asia, se diseminó en estos continentes y de allí surgieron distintas variedades debido a la selección y cruces espontáneos. En la actualidad el melón se cultiva en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, China, centro y oriente de Africa, el Caribe, Sur este de Asia (India, Indonesia, Filipinas, Malasia), en el sur oeste de Norteamérica, Centroamérica y Europa. (Tindall, 1983).

4.1.2 Descripción Botánica.

El melón es una Hierba anual, cromosomas $2n=24$, tendida, provista de zarcillos los cuales le permiten trepar.

4.1.2.1 Hojas.

Las hojas son de tamaño variable, ásperas y mas redondeadas que las de el pepino, alternadas, orbiculares, ovadas o reniformes, tienen de 3-7 lóbulos y miden de 8-15 cm de diámetro, son dentadas, cordadas en la base, con tricomas en el envés. Los peciolo miden de 4 a 10 cm de largo, los zarcillos son sencillos.

4.1.2.2 Raíces

Las raíces son bien desarrolladas, profusas y superficiales.

4.1.2.3 Flores

La planta es monoica, las flores son diferenciadas por sexo, las masculinas (estamíferas) y las femeninas (pistilíferas).

Las estamíferas se encuentran sobre los brotes de las ramas terciarias, y las pistilíferas se encuentran sobre los brotes de las ramas cuaternarias, casi siempre en la axila de la primera hoja (Tamaro, 1960).

Las flores llegan a medir entre 1.2 a 3 cm de diámetro, son de color amarillo, con pedicelos cortos, calix pentandro (6 mm de largo), corola de cinco partes, pétalos redondeados de 2 cm de largo fusionados en la base. Las flores masculinas tienen 3 estambres libres. Las flores femeninas poseen un pistilo con 3-5 placentas, estigmas y ovario inferior.

El fruto es de tamaño y forma variable, globular u oblongo, puede ser de cascara lisa, reticulada o reticulada con surcos, la cascara es de color variable que va desde amarillo pálido, pasando por amarillo profundo a café amarillento o verde.

La pulpa puede ser amarilla rosada, verde, o naranja, la cavidad se encuentra llena de semillas (Tindall, 1983).

4.1.2.4 Variedad "Cristóbal"

tiene un habito de planta semideterminada con una adaptación muy amplia en cuanto a clima. El tamaño de guías va de mediano a grande, la fructificación es extremadamente uniforme, el tamaño del fruto varia de 12-15-18 (el número indica la cantidad de melones que caben en una caja), la redcilla es de tipo fino cordel, la forma de fruto es redondo-oblongo, la cavidad de la semilla es muy pequeña y es una variedad con alto contenido de azúcares (Parada, 1994)

4.2 Aspectos Agronómicos.

4.2.1 Suelo.

El suelo para producción del cultivar "Cristóbal" debe ser sueltos, bien drenados de preferencia francos, con buen contenido de materia orgánica con pH alrededor de 6.0 a 6.7.

(Parada, 1994).

4.2.2 Clima.

El cultivar "Cristóbal" tolera un amplio rango de condiciones ambientales. Sin embargo las temperaturas para un crecimiento óptimo oscilan entre 24-28 °C con una pequeña variación entre las temperaturas del día con respecto a las nocturnas, y en un periodo sin lluvias, la exposición al sol directo es beneficioso. Las condiciones de alta humedad retardan el crecimiento, reduce la floración y afecta la calidad de la fruta. Se recomienda un cuidadoso manejo del agua de riego, son preferibles riegos livianos y frecuentes a riegos prolongados que pueden causar condiciones de anegamiento (Parada, 1994)

4.2.3 Plagas.

El melón es un cultivo el cual esta expuesto al ataque de varias plagas que afectan directamente la producción y la parte estética, con repercusiones en la calidad del fruto (por ejemplo la destrucción de la reticulación).

Las principales plagas que atacan el cultivo del melón en la zona centroamericana son:

4.2.3.1 *Mosca blanca* (Ord. Homoptera Fam. Aleyrodidae *Bemisia tabaci*).

El daño causado por este insecto chupador como tal es casi nulo, el problema radica que es un vector transmisor de varios virus, entre ellos el gemini virus del encarrugamiento de la hoja de la calabacita y el virus del amarillamiento infeccioso de la lechuga. El ataque de estos virus en las etapas iniciales del cultivo puede significar una reducción del rendimiento, dependiendo de la severidad del daño y la edad del cultivo (Cox, 1992).

4.2.3.2 *Afidos* (Ord. Homoptera Fam. Aphididae *Aphis gossypii*).

Los afidos son insectos chupadores que viven en colonias, son transmisores de virus (virus del mosaico del tabaco y virus del mosaico del pepino) y pueden causar un daño serio si el ataque se manifiesta en las etapas jóvenes del cultivo (Cox, 1992).

4.2.3.3 *Perforador del fruto* (Ord. Lepidoptera Fam. Pyralidae *Diaphania spp.*).

Entre los lepidópteros existen muchos géneros que atacan el melón sin embargo el más importante es el género *Diaphania*. Dentro del género hay dos especies comunes en Centro América: *D. nitidalis* y *D. Hyalinata*. De estas dos la más común es la *D. hyalinata*. La larva de este insecto puede atacar tanto los brotes apicales como los frutos, el daño económico se presenta en el fruto, puede que el daño sea total, es decir que perfora completamente el fruto o que solamente ataque la superficie del fruto; en cualquiera de los casos el fruto dañado pierde el valor en el mercado internacional (Cox, 1992).

4.2.3.4 *Spodoptera* (Ord. Lepidoptera Fam. Noctuidae *Spodoptera* spp.) y *Heliothis* (Ord. Lepidoptera Fam. Noctuidae *Heliothis* spp.)

Las larvas de estos insectos pueden causar daño principalmente en las etapas jóvenes del cultivo donde se comportan como cortadores, una vez que el cultivo se ha desarrollado el daño ocasionado por estos es defoliación y daño al fruto, aunque no tan severo como *Diaphania* puede ocasionar pérdidas. Los primeros instares de estas larvas dañan la destruyen reticulación del fruto, cuando las larvas están grandes sin embargo causan heridas grandes y pueden perforar los frutos (Davison, 1979).

4.2.3.5 *Mildius*.

Entre las enfermedades, los mildius son los que producen mayor daño a nivel de las laminas foliares, los agentes que comúnmente producen la enfermedad son : *Erisiphe ciceracearum* y *Pseudoperonospora cubensis*. Los ataques de esta enfermedad suelen ser beneficiados por condiciones de alta humedad relativa. El cultivar usado tiene cierta tolerancia al mildiú lanoso (*Pseudoperonospora cubensis*) (Parada, 1994)

4.2.3.6 *Rhizoctonia*.

Enfermedad que daña la raíz y las guías principales; esta se presenta bajo condiciones de anegamiento, alta humedad o mala preparación de suelo. El principal agente causal es *Rhizoctonia solani*, un hongo que vive en el suelo, pero también se puede asociar con especies de los hongos *Fusarium* spp y producir pudrición radicular. La variedad "Cristóbal" es tolerante a fusariosis (Parada, 1994).

4.2.4 Comercialización.

Para la comercialización, los frutos deben ser cosechados cuando se produce la abscisión del pedúnculo. La red debe estar bien formada cubriendo de manera uniforme todo el fruto. El color del fruto debe haber cambiado a un verde amarillo. La concentración de azúcares mínima aceptable es de 9 grados brix. El melón se conserva a temperatura entre 3-5 °C con una humedad relativa mayor a 85 % (Kader, 1992).

4.3 Generalidades de las giberelinas.

Los reguladores de crecimiento en las plantas u "hormonas vegetales", son compuestos orgánicos sintetizados por las plantas, que modifican algunas funciones de la misma. En la actualidad se diferencian varios tipos de hormonas vegetales: *Auxinas*, *Citocininas*, *Giberelinas* e *Inhibidores de crecimiento*.

Las giberelinas fueron descubiertas en Japón, por Kurosawa en 1926 en el cultivo del arroz, al observar los efectos de una enfermedad que inducía el crecimiento de las plantas enfermas, denominada "Bakanae", que significa "plantula loca". El agente patógeno responsable de la enfermedad es el hongo ficomiceto *Gibberella fujikuroi* (etapa sexual) o *Fusarium moniliforme* (etapa asexual) (Weaver, 1989).

Las giberelinas se obtienen del aislamiento del compuesto producido por el hongo. El nombre "giberelina" proviene del género del hongo donde se encontró inicialmente, sin embargo las giberelinas también se encuentran naturalmente en las plantas superiores y es una de las hormonas más importantes como regulador de crecimiento de los vegetales (Weaver, 1989).

Hasta el momento hay alrededor de sesenta tipos de giberelinas conocidas, están clasificadas usando la

nomenclatura con el radical AG (en ingles GA que significa 'gibberellic acid') y un numero que significa el orden de descubrimiento (Weaver, 1989).

La mayoría pero no todas las giberelinas se encuentran tanto en el hongo como en plantas superiores, sin embargo no todas están en ambos. En las plantas las giberelinas se concentran en sitios como estructuras de reserva o semillas (Lang, 1970).

El ácido giberélico (AG₃) es una giberelina relacionada con el comportamiento reproductivo de algunas plantas, promueve el crecimiento y desarrollo de los tejidos vegetales, su acción es sobre la elongación celular y cambios en el desarrollo. (Lang, 1970).

En la actualidad existen muchas formulaciones y nombres comerciales para el AG₃, entre ellos tenemos: polvo soluble al 10% (utilizado en este experimento), líquido soluble al 2% y concentrado líquido al 3.91%. Entre los nombres comerciales tenemos: Gib - Tabs, Ceku - Gib, Gibrel, Brellin, Gib - Sol, Pro - Gibb, Berclax, Activol, Grocel, Regulex y Floraltone (Thomson, 1986).

4.3.1 Usos.

El ácido giberélico (AG₃) es un inductor del crecimiento de los vegetales, lo que logra mediante la elongación de las células. El AG₃ tiene una composición química muy parecida a la giberelina inicialmente encontrada en el hongo (AG₁). La diferencia entre los dos compuestos es un doble enlace entre los dos primeros carbonos, el doble enlace esta presente en el AG₃ y es enlace simple en el AG₁ (figura 1). El AG₃ es utilizado en muchos cultivos y se le atribuyen varias ventajas, ruptura de latencia de la semilla, inducción de la floración, aumento de la fructificación (pega o amarre de frutos), aumento de la concentración de sólidos solubles (azúcares) en frutos o

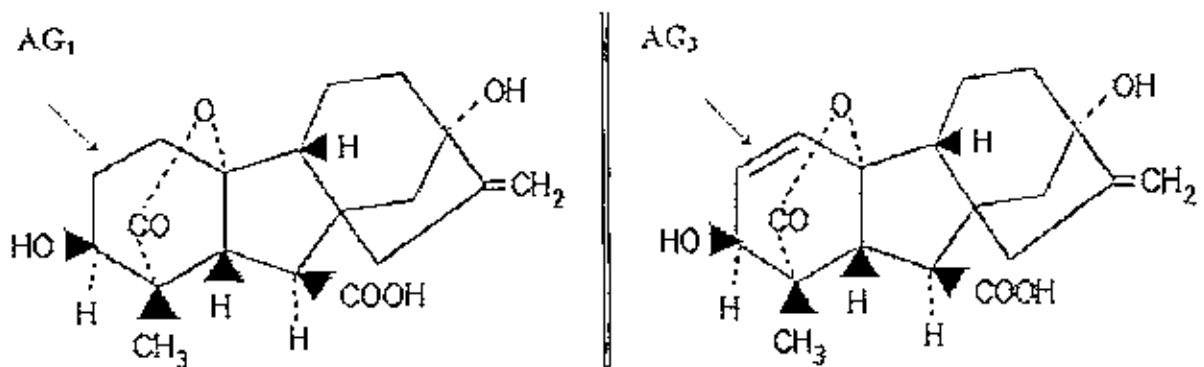
estructuras de reserva y alargamiento de tallos, pero estos efectos del AG₃ difieren presentando efecto en algunas especies y no teniendo ningún efecto en otras especies (Weaver, 1989).

Para cada fin las concentraciones de AG₃ varían. La mayoría de los estudios y logros se han obtenido en investigaciones orientadas a producción de frutales y cultivos perennes.

Hay trabajos en melón sin embargo los datos de estos no han sido analizados estadísticamente y se limitaron a ver las diferencias obtenidas del estudio (ver anexo 1).

En los cultivos de ciclo corto y el caso de las hortalizas las hormonas tienen efecto regulador, pero no se puede esperar que los tratamientos hormonales sean la base de la producción, estos son una herramienta que da un toque final a un cultivo, al cual se le han dado las condiciones ideales de crecimiento y la manipulación de las hormonas simplemente afinan la capacidad genética que es el factor determinante de la producción.

Figura 1 Estructura Química del AG₁ y el AG₃ (Weaver, 1989)



Los principales usos que se le han dado al AG₃ dentro de la agricultura son:

Latencia

En el caso de ruptura de latencia las dosis utilizadas según la especie va desde 100 ppm hasta 500 ppm (Thompson, 1969)

Expresión sexual

En la inducción de floración masculina en pepino gineceo se utilizan aplicaciones de 1000 ppm de AG_3 (Peterson y Anhder, 1960).

Frutos partenocarpicos

El AG_3 tiene efecto sobre la producción de frutos partenocarpicos en manzana lo cual se logra mediante la utilización de pasta de lanolina aplicado al estilo la cual contiene 5×10^3 M de AG_3 (Dennis, 1967)

Tamaño del fruto

En uva aplicaciones de 20 ppm de AG_3 provoca un aumento en el tamaño de los granos hasta de tres veces el tamaño normal (Christodoulou, 1968)

Inducción de floración

Las giberelinas pueden inducir floración en muchas especies que requieren de temperaturas frías, como son la zanahoria, la col y el nabo. Además de esto también se ha demostrado que induce a florear varias coníferas, y ciertos tipos de cipreses (Kato, 1957).

5. Materiales y Métodos.

Los aspectos básicos del experimento realizado fueron:

5.1 Generalidades

El experimento se realizó en la finca melonera "Santa Rosa", propiedad de Agropecuaria Montelibano, ubicada en La Montaña, Nacaome, departamento de Valle, en la zona sur de Honduras. Este sitio está a una altitud de 8 msnm; tiene una temperatura media anual de 32°C y una precipitación pluvial media anual de 1200 mm (Departamento de hidrología y climatología).

Se evaluó el producto comercial Pro-Gibb Plus™ que es producido por Laboratorios Abbott, polvo soluble que en su constitución química contiene 10% de AG₃.

La variedad de melón que se utilizó fue "Cristóbal" variedad de tipo Cantaloupe producido por Asgrow®.

5.2 Tratamientos

Los tratamientos fueron escogidos según las sugerencias hechas por los distribuidores del producto comercial, las dosis son las mismas utilizadas en las pruebas realizadas en melón con anterioridad en melón (ver anexo 1) con la adición de tratamientos que tienen un mayor número de aplicaciones y se hacen más temprano en el cultivo que en las pruebas anteriores.

En total los tratamientos fueron cuatro más un testigo:

A. 20 ppm de AG_3 al momento de la floración (17 días después de trasplante) y 20 ppm de AG_3 una semana después.

B. 20 ppm de AG_3 al momento de la floración (17 días después de trasplante) y 50 ppm de AG_3 una semana después.

C. 20 ppm de AG_3 cada semana después del trasplante hasta 45 días de cultivo (7 aplicaciones).

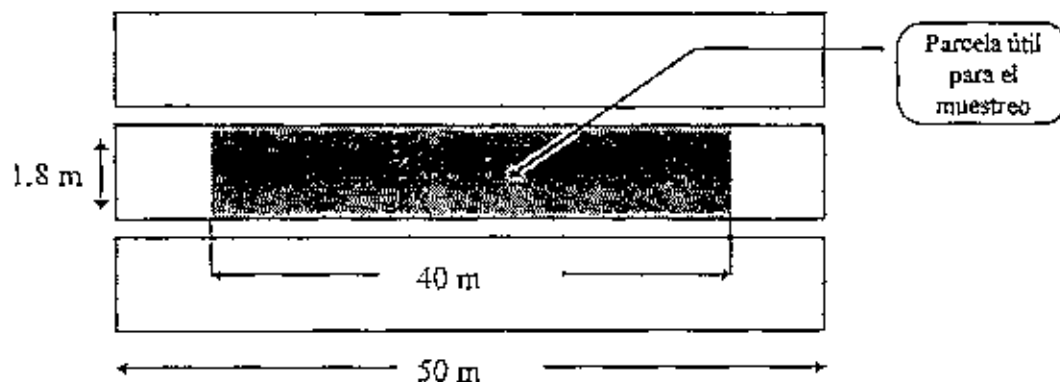
D. 20 ppm de AG_3 a los 15, 21 y 28 días después del trasplante del cultivo.

E. Ninguna aplicación (testigo).

5.3 Diseño experimental

El diseño experimental fue el de bloques completos al azar. Las parcelas constaron de tres camas de 1.8m de ancho y 50 metros de largo para un total de 270m². La parcela útil fue la cama central y los 40 m del centro (72m²) (Figura 2), dejando como borde los cinco metros iniciales y finales de la cama central. Para cada tratamiento se hicieron cuatro repeticiones en parcelas de igual tamaño.

Figura 2 Esquema de la parcela útil para un tratamiento.



5.4 Manejo del cultivo

El melón fué sembrado en invernadero y 12 días después fué trasplantado al campo definitivo a una distancia entre surcos de 1.8 m y a 0.5 m entre plantas lo que se traduce en una densidad aproximada de 11,100 plantas por hectárea. Las camas de siembra estaban cubiertas por plástico plateado, esto reduce el crecimiento de malezas y el control es prácticamente nulo.

El control de plagas, se realizó siguiendo el plan de trabajo de la finca, las aplicaciones de plaguicidas se realizaron con distintos equipos. Los detalles de las aplicaciones realizadas durante el ensayo se encuentra en el anexo 2.

Todas las parcelas tenían riego por goteo. Los programas de riego y fertilización están detallados en el anexo 4.

Las condiciones de temperatura y lluvias durante el experimento se detallan en el anexo 5.

5.5 Condiciones para las aplicaciones de AG_3

Las aplicaciones de el AG_3 se realizaron, antes de las 9:00 a.m. o después de las 5:00 p.m. para lograr las mejores condiciones climáticas según la etiqueta del producto, esto debido a que la penetración del AG_3 se ve afectado por las altas temperaturas.

El pH del agua usada para la aplicación fue calibrada a un rango entre 5.5 y 6.5 usando ácido fosfórico.

La aplicación se realizó con una bomba de mochila manual Matabi de 16 litros.

Las fechas de aplicación se detallan en el anexo 3.

5.6 Variables

Se evaluó en cada parcela:

a) Rendimiento (kilogramos exportables).

El rendimiento se evaluó según el peso obtenido en cada parcela de su correspondiente tratamiento. El termino exportable se refiere a que los melones pesados fueron únicamente aquellos que alcanzaran calidad de exportación. Luego se realizo una separación de medias por el método Duncan para determinar cuales diferencias eran significativas a un nivel de probabilidad igual a 0.05.

b) Concentración de cosecha.

La concentración de cosecha se calculó mediante la creación de periodos de producción de 3 días cada uno. La comparación entre tratamientos se hizo comparando las distribuciones de los porcentajes de la producción de cada periodo en relación

a la producción total de cada tratamiento usando la prueba χ^2 . Con un nivel de significancia igual a 0.05.

c) Calidad (consistencia, redecilla, contenido de azucares).

La consistencia o firmeza del fruto se evaluó usando una escala del 1 al 3 donde 1 es el mas firme y el 3 es el menos firme. La reticulación se midió mediante una escala de 1 al 5 donde la calificación 1 es la que tiene la red mejor formada y pareja cubriendo totalmente el fruto.

La concentración de azucares se midió con un refractómetro en grados brix. El análisis de las características se hizo mediante un análisis de frecuencias usando χ^2 .

d) Distribución de tamaños (calibre de la fruta).

Los tamaños o calibres son determinados según la manera de empaque utilizado para la exportación: los tamaños utilizados son 23, 18, 15, 12 y 9; los números representan el numero de melones que contiene una caja. Por lo tanto un melón numero 23 es más pequeño que un melón 15. Los datos se analizaron usando χ^2 .

e) Peso de fruto por tamaños.

Los frutos una vez separados por tamaño se pesaron y el peso promedio de cada tratamiento fue comparado mediante una prueba Duncan para determinar si existía diferencia

f) Cantidad de plagas.

El daño de plagas se midió basado en las poblaciones promedio por planta encontrados en cuatro diferentes fechas de muestreo. Las poblaciones encontradas en cada muestreo se

analizaron por separado para cada plaga (Mosca blanca, adultos y larvas de perforador, afidos, larvas de spodoptera y larvas de heliotis) el análisis consistió en un análisis de varianza y una prueba Duncan para cada plaga en cada muestreo.

6. Resultados y Discusión.

6.1 Rendimiento.

La Tabla 1 contiene los valores promedio de producción para cada uno de los tratamientos. Se presentaron pequeñas diferencias que no llegaron a ser significativas.

Tabla 1 Producción promedio por tratamiento

Tratamiento	Producción/Parcela	Cajas/Ha*	Categoría
A	90.33	690.0	A
B	91.65	700.1	A
C	82.60	631.0	A
D	84.00	641.7	A
E	86.75	662.7	A

* = Calculado con parcelas de 72 m² y cajas de 18.2Kg (40 Lbs.).

G1= 4 F= 0.28

Letras iguales no son diferentes a $p= 0.05$

6.2 Concentración de cosecha.

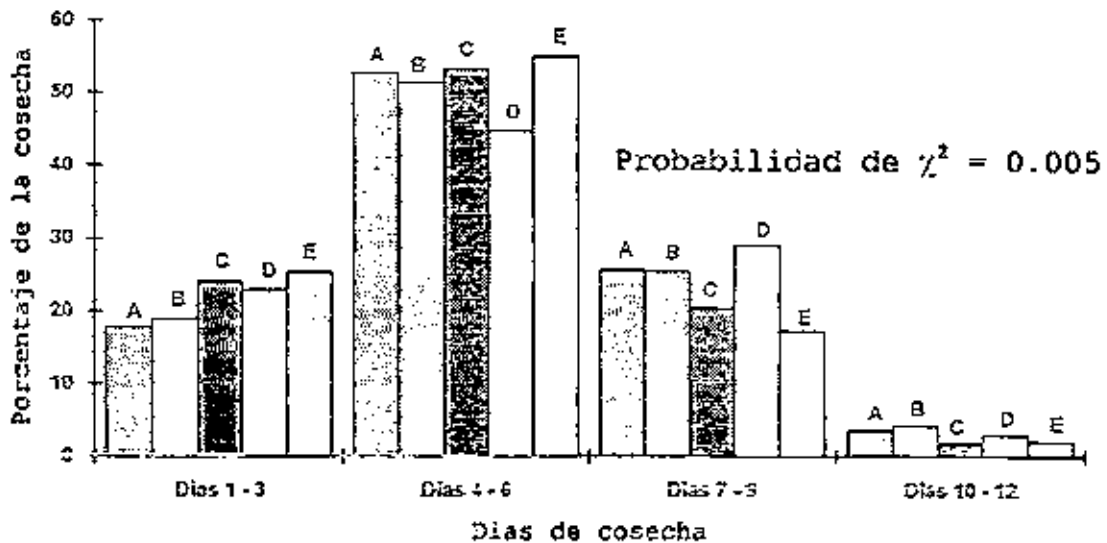
El análisis de concentración de cosecha se separó en cuatro periodos los cuales corresponden a tres días de cosecha cada uno, tomando como base los porcentajes de producción de cada tratamiento en cada periodo. Hay alta significancia estadística los valores fueron muy parecidos concentrando más la cosecha siempre en el segundo periodo que es el que corresponde a los días 4, 5, y 6 de cosecha; en estos tres días se produjo alrededor del 50% del total de la producción obtenida en cada uno de los tratamientos (ver Figura 3 y tabla 2).

Tabla 2 Porcentajes de cosecha por periodo (tres días) para cada tratamiento

Tratamiento	Periodos			
	1	2	3	4
A	17.7%	52.7%	25.8%	3.6%
B	18.9%	51.3%	25.5%	4.2%
C	24.1%	53.3%	20.5%	1.9%
D	22.9%	44.8%	29.1%	3.0%
E	25.3%	55.1%	17.3%	2.1%

Gl= 12 $\chi^2= 26.35$

Figura 3 Porcentajes de cosecha por periodo (tres días) para cada tratamiento



6.3 Características de calidad.

6.3.1 Concentración de azúcares.

Los valores de concentración de azúcares por tratamientos se encuentran en la Tabla 3. No se encontró diferencia en una

comparación global de los tratamientos, sin embargo se noto una diferencia ($p < 0.05$) en el tratamiento "D" cuando se analiza por separado en el calibre "12" (ver Tabla 4). Se realizo un análisis separado por tamaño debido a que en los datos obtenidos se encontró una tendencia que indicaba que el tamaño de fruto esta relacionado con la concentración de azúcar que este tiene. Las otras variaciones observadas no son significativas.

Tabla 3 Grados brix por tratamiento.

Tratamiento	promedio	Categoría
A	9.41	A
B	9.38	A
C	9.15	A
D	9.30	A
E	9.11	A

Gl= 4 F= 1.15

Letras iguales no son diferentes a $p = 0.05$

Tabla 4 Grados brix por tratamiento y tamaño con su respectiva categorización por la prueba Duncan

Trat	Tamaños									
	23		18		15		12		9	
A	8.26	A	8.57	A	9.36	A	10.09	A	10.75	A
B	8.13	A	8.58	A	9.33	A	10.07	A	10.77	A
C	8.07	A	8.53	A	9.12	A	9.68	A	10.37	A
D	8.26	A	9.02	A	9.59	A	9.05	B	10.59	A
E	8.09	A	8.50	A	9.11	A	9.71	A	10.12	A

Tamaño 9 Gl= 33 F= 1.11, Tamaño 12 Gl= 96 F= 1.03, Tamaño 15 Gl= 155 F= 1.36, Tamaño 18 Gl= 158 F= 1.07, Tamaño 23 Gl= 183 F= 0.99

Letras iguales no son diferentes a $p = 0.05$

6.3.2 Reticulación.

Los datos de reticulación (Tabla 5), no presentaron diferencias significativas. En todos los tratamientos el patrón de distribución de reticulación fue muy similar. Se mostró una mayor proporción de melones con valores de 2 y 3 en la escala (1 a 5).

Tabla 5 Distribución de categorías de reticulación como porcentaje del total de producción de cada tratamiento.

Tratamiento	Categorías de Reticulación				
	1	2	3	4	5
A	15.0%	57.9%	22.6%	4.2%	0.4%
B	15.4%	61.8%	20.4%	2.3%	0.0%
C	14.7%	58.0%	24.2%	2.8%	0.4%
D	18.4%	61.9%	16.2%	3.4%	0.0%
E	15.7%	58.2%	23.5%	2.2%	0.4%

Gl= 16 $\chi^2= 7.69$

Probabilidad de $\chi^2= 0.377$

6.3.3 firmeza del fruto.

La Tabla 6 contiene los datos de firmeza de frutos, no se encontró diferencias entre los tratamientos. En general se vió que cerca del 90% de los valores de cada tratamiento están en las dos primeras categorías.

Tabla 6 Distribución de categorías de firmeza de fruto como porcentaje del total de producción de cada tratamiento.

Tratamientos	Firmeza de fruto		
	1	2	3
A	47.2%	40.7%	12.1%
B	46.4%	42.3%	11.3%
C	44.0%	44.2%	11.7%
D	54.8%	37.0%	8.2%
E	47.8%	43.7%	8.5%

Gl= 8 $\chi^2 = 7.42$

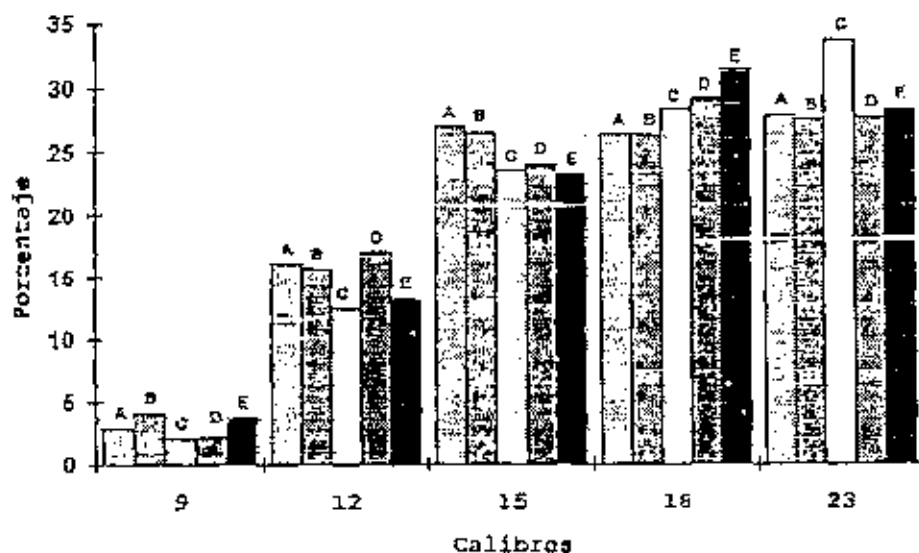
Probabilidad de $\chi^2 = 0.21$

6.3.4 Distribución de calibres.

La distribución de calibres tampoco se vio afectada por los tratamientos y en cada tratamiento la distribución fue muy similar (ver Figura 4).

Figura 4 Distribución de calibres, en porcentaje por tratamiento. $\chi^2 = 1.79$

Probabilidad de $\chi^2 = 0.18$



6.3.5 Peso por tamaño.

El análisis de los pesos por cada calibre mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en los calibres 9 y 23. En el tamaño 23 el testigo resulto inferior en peso al resto de los tratamientos; en el tamaño 9 la diferencia se vio entre los tratamientos A y C, los tratamientos restantes sin embargo no tuvieron diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos restantes (ver Tabla 7). Las diferencias encontradas no son consistentes por lo que no sería prudente tomarlas como verdaderas.

Tabla 7 Peso por tamaño y su respectiva categorización por la prueba Duncan.

Trat	Tamaños									
	23		18		15		12		9	
A	1.55	A	2.02	A	2.42	A	3.02	A	3.83	A
B	1.57	A	2.01	A	2.50	A	2.99	A	3.62	AB
C	1.53	A	2.07	A	2.54	A	3.01	A	3.35	B
D	1.62	A	2.05	A	2.48	A	2.94	A	3.53	AB
E	1.56	A	1.82	B	2.52	A	2.91	A	3.45	AB

Tamaño 9 Gl= 48 F= 0.28, Tamaño 12 Gl= 149 F= 0.10, Tamaño 15 Gl= 249 F= 0.10, Tamaño 18 Gl= 266 F= 0.06, Tamaño 23 Gl= 287 F= 0.07
 Letras iguales no son diferentes a $p = 0.05$

6.3.6 Cantidad de plagas

En cuanto a las poblaciones encontradas de Mosca blanca en cada tratamiento no se encontró ninguna diferencia en ninguno de los muestreos, lo mismo ocurrió con adultos de perforador, afidos y larvas de spodoptera. En el caso de larvas de perforador se vio una diferencia en el primer muestreo entre los tratamientos B y D el resto de los tratamientos no se diferenciaron de

ningún otro tratamiento. En cuanto las larvas de *Heliothis* se encontró una diferencia en la segunda fecha de muestreo diferenciándose el tratamiento D del resto (ver tablas del 7 al 12) las densidades poblacionales en todos los casos son muy bajas y las diferencias encontradas no representan una diferencia importante la cual pudiera tener gran impacto en la producción.

Tabla 8 Poblaciones promedio por planta de Mosca blanca y respuesta de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.

Trat	Muestrcos							
	1		2		3		4	
A	0.16	A	0.07	A	0.17	A	0.16	A
B	0.17	A	0.06	A	0.15	A	0.21	A
C	0.21	A	0.10	A	0.13	A	0.14	A
D	0.14	A	0.17	A	0.18	A	0.10	A
E	0.11	A	0.07	A	0.11	A	0.18	A

Muestreo 1 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 2 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 3 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 4 Gl= 15 MSE= 0.00
Letras iguales no son diferentes a $p= 0.05$

Tabla 9 Poblaciones promedio por planta de adultos de perforador y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.

Trat	Muestrcos							
	1		2		3		4	
A	0.04	A	0.00	A	0.04	A	0.03	A
B	0.14	A	0.00	A	0.08	A	0.00	A
C	0.07	A	0.00	A	0.00	A	0.07	A
D	0.07	A	0.00	A	0.00	A	0.07	A
E	0.00	A	0.00	A	0.04	A	0.03	A

Muestreo 1 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 2 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 3 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 4 Gl= 15 MSE= 0.00
Letras iguales no son diferentes a $p= 0.05$

Tabla 10 Poblaciones promedio por planta de afidos y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.

Trat	Muestreos							
	1		2		3		4	
A	0.00	A	0.11	A	0.03	A	0.07	A
B	0.00	A	0.00	A	0.00	A	0.04	A
C	0.00	A	0.00	A	0.09	A	0.04	A
D	0.03	A	0.04	A	0.04	A	0.03	A
E	0.00	A	0.03	A	0.03	A	0.07	A

Muestreo 1 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 2 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 3 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 4 Gl= 15 MSE= 0.00
 Letras iguales no son diferentes a $p= 0.05$

Tabla 11 Poblaciones promedio por planta de larvas de perforador y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.

Trat	Muestreos							
	1		2		3		4	
A	0.12	AB	0.00	A	0.00	A	0.03	A
B	0.22	A	0.00	A	0.00	A	0.00	A
C	0.11	AB	0.00	A	0.00	A	0.00	A
D	0.07	E	0.00	A	0.00	A	0.00	A
E	0.19	AB	0.03	A	0.00	A	0.00	A

Muestreo 1 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 2 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 3 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 4 Gl= 15 MSE= 0.00
 Letras iguales no son diferentes a $p= 0.05$

Tabla 12 Poblaciones promedio por planta de larvas de Spodoptera y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.

Trat	Muestreos							
	1		2		3		4	
A	0.00	A	0.00	A	0.00	A	0.00	A
B	0.00	A	0.00	A	0.00	A	0.00	A
C	0.00	A	0.00	A	0.00	A	0.00	A
D	0.04	A	0.00	A	0.00	A	0.00	A
E	0.00	A	0.00	A	0.00	A	0.00	A

Muestreo 1 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 2 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 3 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 4 Gl= 15 MSE= 0.00
 Letras iguales no son diferentes a $p= 0.05$

Tabla 13 Poblaciones promedio por planta de larvas de Helicotis y resultado de la prueba Duncan en cada muestreo para cada tratamiento.

Trat	Muestreos							
	1		2		3		4	
A	0.00	A	0.00	B	0.00	A	0.00	A
B	0.00	A	0.00	B	0.00	A	0.00	A
C	0.00	A	0.00	B	0.00	A	0.00	A
D	0.00	A	0.07	A	0.00	A	0.07	A
E	0.00	A	0.00	B	0.00	A	0.03	A

Muestreo 1 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 2 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 3 Gl= 15 MSE= 0.00, Muestreo 4 Gl= 15 MSE= 0.00
 Letras iguales no son diferentes a $p= 0.05$

7. Conclusiones

- El AG_3 no tuvo efecto alguno en rendimiento, concentración de cosecha, firmeza de fruto, reticulación, contenido de azúcares y distribución de calibres.
- Las condiciones en las que el ensayo se realizó no fueron las óptimas ya que las lluvias interfirieron con la preparación del terreno y luego al comienzo de la cosecha, esto afectó los resultados y pudo reducir el efecto del AG_3 si es que hubo.
- Las producciones promedio para todos los tratamientos estuvieron por debajo de los estándares de la variedad "Cristóbal" lo que sugiere que las condiciones climáticas si afectaron de manera negativa el comportamiento del cultivo.

8. Recomendaciones

- El experimento se realizó bajo condiciones de humedad y preparación de suelo adversas para el cultivo, para determinar si estas condiciones realmente afectaron los resultados debería repetirse bajo condiciones apropiadas de humedad y preparación de suelo.
- En general las dosis utilizadas en estudios con cucúrbitas van de 100 ppm a 400 ppm en pocos casos cuando se quiere cambiar expresión sexual por ejemplo las dosis se elevan hasta las 1000 ppm de AG₁. Por lo que sería aconsejable utilizar dosis entre este rango y comparar con las dosis bajas en forma de un testigo positivo.
- Con la idea de encontrar la mejor combinación de momento de aplicación y dosis se debería montar un ensayo que tenga un arreglo factorial y que permita determinar la combinación con mejores resultados.
- Las aplicaciones deberían evaluarse dirigidas en espacio y en tiempo; en espacio dirigiendo la aplicación a un lugar específico de la planta donde se quiere lograr un cambio. Por ejemplo, si se quiere cambio en las flores aplicar a las yemas, si se quiere cambio en los frutos dirigir la aplicación a los frutos. En tiempo, si se quiere cambio en tamaño de fruto por ejemplo las aplicaciones realizarlas en el momento de mayor crecimiento del fruto. De esta manera determinar si las aplicaciones dirigidas a puntos específicos tienen un mejor resultado a distintas dosis.

9. Literatura Consultada.

ARIAS, S. 1992. Uso de giberelinas en melón. Servicios Agropecuarios, S.A. Investigación y desarrollo.

BANCO CENTRAL DE HONDURAS. 1995. Honduras en cifras. Departamento de Estudios Económicos. Tegucigalpa, Honduras. 49 p.

BUKOVAC M. J. Y WITTWER, S. H. 1961. Gibberellin modification of flower sex expression in *Cucumis sativus*. L. Advances Chem. Series 28:80-88.

CHRISTODOULOU, A., WEAVER, R., J. Y POOL, R.M. 1968. Relation of gibberellin treatment to fruit set, berry development, and cluster compactness in *Vitis vinifera* grapes. Am Hort. Sci. 92:301-310.

COX, E.L., MORAGHAN, AND BOWERS, R.C. 1992. Informe sobre manejo de Cantaloupe. Asgrow seed Co. Pag. 10-15

DAVISON, R. y F. LYON. 1979. Insect Pests. New York, USA. 596 p.

DENNIS, F.G., Jr. 1967. Apple fruit set: Evidence for a specific role of seeds. Science 156:71-73.

KADER, A.(ED), 1992, Postharvest technology of horticultural crops. University of California. Oakland, California.

KATO, Y., FUKUHARU, N., y KOBAYASHI, R. 1958. Stimulation of flower bud differentiation of conifers by gibberellin. Pag 67-68.

KATO, Y., FUKUHARU, N., y KOBAYASHI, R. 1958. Stimulation of flower bud differentiation of conifers by gibberellin. Pag 67-68.

LANG, A. 1970. Gibberellins: Structure and metabolism. Ann. Rev. Plant physiol. 21:537-570.

MORTENSEN, E. Y E. BULLARD, 1975, Horticultura tropical y subtropical. Mexico D.F. Pag. 94-95.

PARADA, C. 1994. Revista Asgrow Noticias. Asgrow seed Co.

PAULO DE T. ALVIM, 1957, Efecto de atomizaciones de ácido giberélico, urea y azúcar, sobre la asimilación neta y el habito de crecimiento del frijol., Turrialba. 7(4):100-103.

PETERSON C. E. y ANHDER, L. D. 1960. Induction of staminate flowers on gynoecius cucumbers with gibberellin A₃. Science 131:1673-1674.

PINEL, R. Caracterización de los sistemas de producción de melón para exportación y pretipificación de productores en el sur de Honduras. Tesis. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana/E.A.P. 1994. 171 p.

SAUNDERS, J., A. KING y VARGAS, C. 1983. Plagas de cultivos en América Central. CATIE Departamento de producción vegetal. Turrialba, Costa Rica. 90 p.

- TAMARO, D., 1960, Manual de horticultura. Barcelona, España.
Pag. 393-405.
- THOMPSON, P.A., 1969. Comparative effects of gibberellins AG₃ and AG₄ on the germination of seeds of several different species. Hort Res. 9:130-138.
- THOMSON, W. 1986. Agricultural Chemicals Book III - Fumigants, Growth Regulators, Repellents, and Rodenticides. Revision 1986. Fresno, California USA.
187 p.
- TINDALL, H.D., 1983, Vegetables in the tropics. Westport, Connecticut, USA.
Pag. 156-158.
- WEAVER, R. J., 1989, Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura.
622 p.

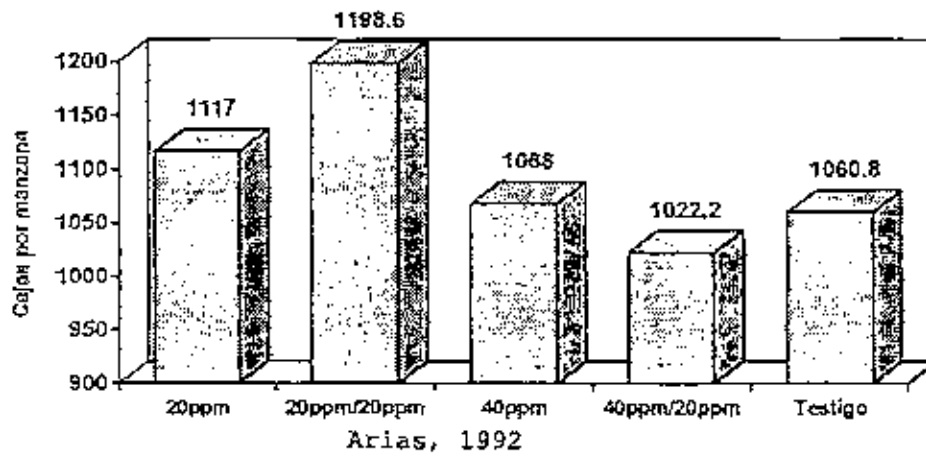
10. Anexos.

Anexo 1 Resultados de un experimento con AG_3 en melón, realizado por Salvador Arias, 1992.

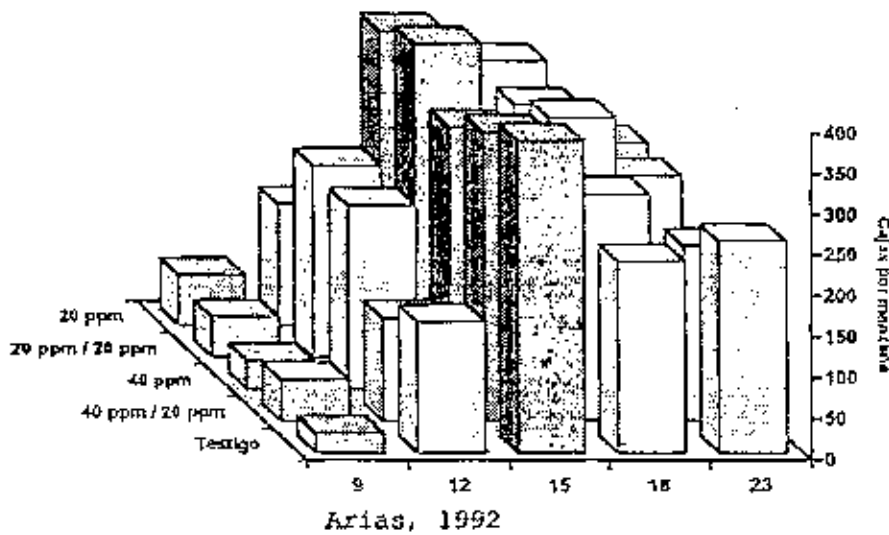
Ensayo realizado bajo condiciones parecidas de manejo (como riego por goteo y emplastado) se utilizó el cultivar Hy-Mark. Se evaluaron 5 tratamientos:

- A. ppm de AG_3 al momento de la floración (20 ppm).
- B. ppm de AG_3 al momento de la floración y 20 ppm una semana después (20 ppm/20 ppm).
- C. ppm de AG_3 al momento de la floración (40 ppm).
- D. ppm de AG_3 al momento de la floración y 40 ppm una semana después (20 ppm/40 ppm).
- E. Testigo.

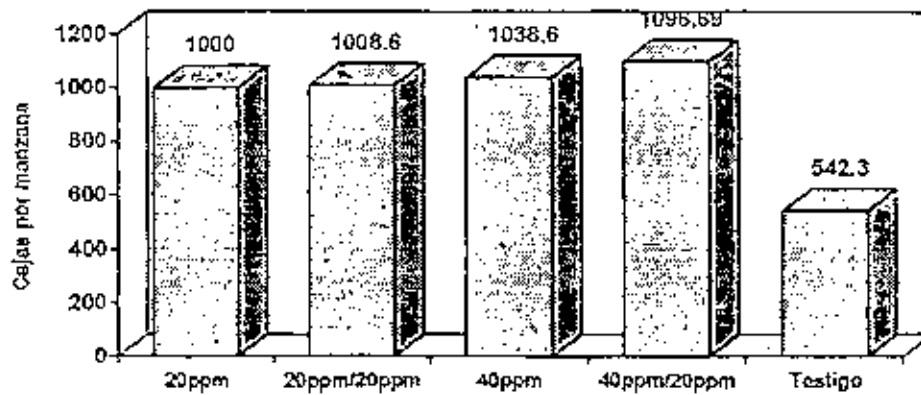
Rendimiento usando plástico Lote 1



Rendimiento usando plástico Lote 1

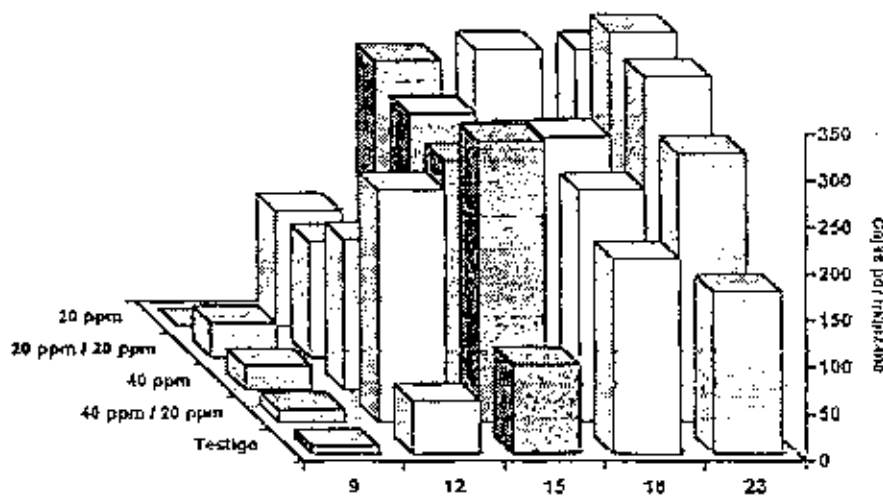


Rendimiento usando plástico Lote 2



Arias, 1992

Rendimiento usando plástico Lote 2



Arias, 1992

Anexo 2 Aplicaciones de plaguicidas realizados durante el experimento.

# de aplic.	DDT	Insecticidas	Dosis	Fungicidas	Dosis	Foliaros	Dosis
1	4	MTD-600	0.4 lts./ha	Benlate 80 wp	0.3 kg/ha		
2	12	MTD-600 Thiodan 35 EC	0.8 lts./ha 0.6 lts./ha				
3	20	MTD-600	0.3 lts./ha			Molibdeno Boro	0.2 lbs/ha 0.2 lts./ha
4	23			Mertec	300 cc/ha		
5	27	Novo-biobit Larvin	2 lts./ha 700 cc/ha	Ridomil Mz 72	1.5 kg/ha		
6	30	Dipel 2X Larvin	1.5 lbs./ha 700 cc/ha	Agrimicín 100	0.4 kg/ha		
7	36					Nitrato de K Metalozatos de Boro	1 kg/ha 0.8 lts./ha
8	40	Dipel 2X Larvin	1.5 lbs./ha 700 cc/ha	Ridomil Mz 72 Benlate 80 wp	1.5 kg/ha 0.57kg/ha		
9	43	Dipel 2X Larvin	1.5 lbs./ha 700 cc/ha	Manzate 200	2 lts/ha		
10	46			Benlate 80 wp Bravo 720	0.65kg/ha		

DDT = Días después de trasplante.

Las aplicaciones se realizaron con los siguientes equipos:

- Bombas de mochila Matabi de 16 litros.
- Boom convencional Jacto.
- Boom Electrostático (ESS).

Ingredientes activos de los productos comerciales utilizados.

Producto comercial	Ingrediente Activo	Producto comercial	Ingrediente Activo
MTD-600	Mechamidophos	Benlate	Benomyl
Thiodan	Endosulfan	Bravo	Clorotalonil
Biobit	B. thuringiensis	Manzate	Mancozeb
Dipel	B. thuringiensis	Ridomil Mz	Metalaxyl+Mancozeb
Larvin	Thiodicarb	Agrimicín	Streptomícina
		Mertec	Thiabendazole

Tomado de los registros de control de plagas, Agropecuaria Montelibano, proyecto Santa Rosa.

Anexo 3 Calendarios de aplicaciones de AG₃.

Repeticiones 1 y 2

Tratamiento A

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
25-nov-95	17	20ppm
2-dic-95	24	20ppm

Tratamiento B

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
25-nov-95	17	20ppm
2-dic-95	24	50ppm

Tratamiento C

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
13-nov-95	5	20ppm
18-nov-95	10	20ppm
25-nov-95	17	20ppm
2-dic-95	24	20ppm
9-dic-95	31	20ppm
16-dic-95	38	20ppm
23-dic-95	45	20ppm

Tratamiento D

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
23-nov-95	15	20ppm
30-nov-95	21	20ppm
8-dic-95	28	20ppm

Tratamiento E

Testigo No Aplicación

Repeticiones 3 y 4

Tratamiento A

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
30-nov-95	17	20ppm
7-dic-95	24	20ppm

Tratamiento B

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
30-nov-95	17	20ppm
7-dic-95	24	50ppm

Tratamiento C

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
18-nov-95	5	20ppm
23-nov-95	10	20ppm
30-nov-95	17	20ppm
7-dic-95	24	20ppm
14-dic-95	31	20ppm
21-dic-95	38	20ppm
28-dic-95	45	20ppm

Tratamiento D

<i>fecha</i>	<i>Días de trasplante</i>	<i>dosis</i>
28-nov-95	15	20ppm
4-dic-95	21	20ppm
11-dic-95	28	20ppm

Tratamiento E

Testigo No Aplicación

Segundo Ciclo

Tratamiento A

<i>fecha</i>	<i>Días de transplante</i>	<i>dosis</i>
14-feb-96	17	20ppm
21-feb-96	24	20ppm

Tratamiento B

<i>fecha</i>	<i>Días de transplante</i>	<i>dosis</i>
14-feb-96	17	20ppm
21-feb-96	24	50ppm

Tratamiento C

<i>fecha</i>	<i>Días de transplante</i>	<i>dosis</i>
2-feb-96	5	20ppm
7-feb-96	10	20ppm
14-feb-96	17	20ppm
21-feb-96	24	20ppm
28-feb-96	31	20ppm
6-mar-96	38	20ppm
13-mar-96	45	20ppm

Tratamiento D

<i>fecha</i>	<i>Días de transplante</i>	<i>dosis</i>
12-feb-96	15	20ppm
18-feb-96	21	20ppm
25-feb-96	28	20ppm

Tratamiento E

Testigo. No Aplicación

Anexo 4 Programas de riego y fertilización.

Programa de Riego repeticiones 1 y 2

Fecha	Horas de Riego	# de Fertilización
8/11/95	6	1
9/11/95	4	
12/11/95	4	
17/11/95	3	2
25/11/95	4	3
1/12/95	6	4
6/12/95	6	5
9/12/95	10	6

Programa de Riego repeticiones 3 y 4

Fecha	Horas de Riego	# de Fertilización
14/11/95	20	1
15/11/95	8	
21/11/95	4	2
20/11/95	5	3
3/12/95	6	4
7/12/95	6	5
11/12/95	5	6

Tomado de los registros riego y fertilización, Agropecuaria Montelíbano, proyecto Santa Rosa.

Programa de fertilización.
Fertilización Base (al suelo)

Lbs./Ha.	N-P-K
80	0-46-0
170	0-0-60
250	11-52-0

Fertilizaciones hechas por medio del sistema de riego repeticiones 1 y 2.

Producto	Días después de trasplante										Total
	-1	8	15	20	25	30	35	40			
Ac. Fosfórico (Lbs/Ha)	5	5	5	5							20
Nitrato de amonio(Lbs/Ha)	32	25	25	25	25						132
Nitrato de potasio(Lbs/Ha)	75	55	50	50	50	50					330
Sulfato de potasio(Lbs/Ha)										50	100
Nitrato de calcio(Lbs/Ha)				34	33	33					100
Sabon(Lbs/Ha)	5	4	4								13
Sulfato de Zinc(Lbs/Ha)		6.5		6.5							13
Sulfato de Magnesio(Lbs/Ha)					9					9	18
Molibdeno*			1								1
Metales azules*						1.5					1.5

Riego metalezas de boro 0.8 Lbs/Ha

* = Aplicación foliar

Fertilizaciones hechas por medio del sistema de riego repetidas 3 y 4.

Producto	Días después de trasplante										Total
	-1	8	15	20	25	30	35	40			
Ac. Fosfórico (Lbs/Ha)	5	5	5	5	5						25
Nitrato de amonio(Lbs/Ha)	25	25	20	20	20						110
Nitrato de potasio(Lbs/Ha)	58	50	50	50	50	50					308
Sulfato de potasio(Lbs/Ha)								50	50		100
Nitrato de calcio(Lbs/Ha)				30	30	28					88
Sulfuro(Lbs/Ha)	5	4	4								13
Sulfato de Zinc(Lbs/Ha)		13									13
Sulfato de Magnesio(Lbs/Ha)					7			8			15
Molibdeno *			1								1
Metalozatos [†]					1.5						1.5

Refuerzo metalozatos hora 0.8 Lbs/Ha

* = Aplicación foliar

Anexo 5 Precipitación y temperatura durante la duración del experimento.

Fecha	Ppt	Temperatura		
		Max	Min.	Media
9-nov-95	0	33.2	22.7	27.95
10-nov-95	0	31.2	23.5	27.35
11-nov-95	0	28.2	23.7	25.95
12-nov-95	0	30	22.7	26.35
13-nov-95	0	29.2	21.8	25.5
14-nov-95	2.07	29.2	24.5	26.85
15-nov-95	6.06	33.2	23.7	28.45
16-nov-95	6.05	33.2	24.7	28.95
17-nov-95	8.05	33.2	23.7	28.45
18-nov-95	4.05	33	23.5	28.25
19-nov-95	27.4	32.2	23.2	27.7
20-nov-95	0	33.2	24.5	28.85
21-nov-95	2.07	33	23.5	28.25
22-nov-95	0.02	34.1	24.2	29.15
23-nov-95	16.05	34	23.5	28.75
24-nov-95	0	35.3	24.3	29.8
25-nov-95	0	35	25.2	30.1
26-nov-95	0.04	34.3	25	29.7
27-nov-95	0	33.9	25.5	29.7
28-nov-95	0	33.4	25.9	29.6
29-nov-95	0	32.9	26.2	29.6
30-nov-95	0	35.2	23.5	29.35
1-dic-95	0	36	23.2	29.6
2-dic-95	0	35.2	23	29.1
3-dic-95	0	35.2	22.2	28.7
4-dic-95	0	35	23.7	29.35
5-dic-95	0	34.2	19.7	26.95
6-dic-95	0	36	22	29
7-dic-95	0	35	21.5	28.25
8-dic-95	0	34.2	20.8	27.5
9-dic-95	0	35.1	20.2	27.65
10-dic-95	0	35.3	23	29.15
11-dic-95	0	34.2	19.5	26.85
12-dic-95	0	36.1	18.3	27.2
13-dic-95	0	36	19.5	27.65
14-dic-95	0	35.1	21.7	28.4

Continua ...

15-dic-95	0	35.3	22.3	28.8
16-dic-95	0	35	21.5	28.25
17-dic-95	0	34	22.2	28.1
18-dic-95	0.01	33.2	23.2	28.2
19-dic-95	0	34.1	23.2	28.65
20-dic-95	0	33.1	23.3	28.2
21-dic-95	0	33.1	22	27.55
22-dic-95	0	34	22.2	28.1
23-dic-95	0	34.3	22.4	28.35
24-dic-95	24.05	34.2	22.7	28.45
25-dic-95	0	34.1	22.7	28.4
26-dic-95	0	34	22.9	28.5
27-dic-95	0	33.9	23.1	28.5
28-dic-95	0	31	21.7	26.35
29-dic-95	8.05	34.3	21.7	28
30-dic-95	2	33.2	22.8	28
31-dic-95	0	30.4	23.7	27.05

Ppt = Precipitación pluvial en mm.