

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

EVALUACIÓN DE DOS DOSIS Y TRES EDADES DE APLICACIÓN DE ÁCIDO
NAFTALENACÉTICO COMO MÉTODO DE PODA QUÍMICA EN EL CULTIVO DE MELÓN TIPO
HONEY DEW; ZACAPA, GUATEMALA
TESIS DE GRADO

CARLOS ALBERTO LEE PAIZ
CARNET 20325-08

ZACAPA, JULIO DE 2018
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

EVALUACIÓN DE DOS DOSIS Y TRES EDADES DE APLICACIÓN DE ÁCIDO
NAFTALENACÉTICO COMO MÉTODO DE PODA QUÍMICA EN EL CULTIVO DE MELÓN TIPO
HONEY DEW; ZACAPA, GUATEMALA
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
CARLOS ALBERTO LEE PAIZ

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN CIENCIAS
HORTÍCOLAS

ZACAPA, JULIO DE 2018
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. EDGAR ROLANDO GUIROLA OSORIO

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
MGTR. ÁNGEL OTTONIEL CORDÓN GARCÍA
ING. EDGAR ANTONIO GARCÍA ZECEÑA
ING. JOSÉ ÁNGEL URZÚA DUARTE

Guatemala, 08 de Agosto de 2018

Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente.

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago contar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Carlos Alberto Lee Paiz, carné 20325-08, titulado: "**Evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón (Cucumis melo L.) tipo honey dew Zacapa, Guatemala**".

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'E. Guirola Osorio', is written over a horizontal line.

Ing. Agr. Mgtr. Edgar Rolando Guirola Osorio
Colegiado No. 2,787
Cod. URL 16796

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante CARLOS ALBERTO LEE PAIZ, Carnet 20325-08 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS, del Campus de Zacapa, que consta en el Acta No. 06107-2018 de fecha 6 de julio de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**EVALUACIÓN DE DOS DOSIS Y TRES EDADES DE APLICACIÓN DE ÁCIDO
NAFTALENACÉTICO COMO MÉTODO DE PODA QUÍMICA EN EL CULTIVO DE MELÓN
TIPO HONEY DEW; ZACAPA, GUATEMALA**

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS HORTÍCOLAS.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 16 días del mes de julio del año 2018.



**MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar**

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios que me dio la vida, sabiduría porque sin la ayuda de él no fuera posible nada de lo alcanzado.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser parte de mi formación Profesional.

Ing. Robín Trujillo por su revisión, asesoría y corrección de la presente investigación.

Ing. Herber García por haberme permitido realizar mi trabajo de tesis en la exportadora de melón que dirige.

Ing. Rolando Guirola, Ing. Ángel Córdón, por su apoyo, asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.

DEDICATORIA

A:

Dios: Por su amor y apoyo incondicional, darme fortaleza para lograr mis metas por su infinita misericordia.

Mis padres: Carlos Lee y Yolanda Paiz por su esfuerzo en darme mi educación, sus consejos y guiarme por el buen camino.

Mis Abuelos: Que siempre me motivan y aconsejan para seguir superándome.

Mi esposa: Jackeline Salguero por su apoyo, paciencia, comprensión y motivarme a culminar mi carrera universitaria.

Mi Hijo: Carlos Emmanuel Lee por ser mi inspiración y fuerza para no rendirme y alcanzar mis metas.

Mi hermana: Nancy Lee por brindarme su apoyo

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i>)	2
2.1.1 Origen del melón	2
2.1.2 Clasificación taxonómica	2
2.1.3 Características de la variedad Honey Dew.	2
2.1.4 Raíces y tallo	2
2.1.5 Requerimientos edáficos	3
2.1.6 Requerimientos climáticos	3
2.1.7 Luminosidad	3
2.1.8 Humedad del suelo	3
2.1.9 Humedad relativa	4
2.1.10 Suelo	4
2.1.11 Fertilización	4
2.1.12 Principales plagas del melón	4
2.1.13 Principales enfermedades del melón	5
2.1.14 Cosecha	5
2.1.15 Valor nutritivo	5
2.1.16 Fitohormonas	6
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	9
4. OBJETIVOS	11
4.1 OBJETIVO GENERAL	11

4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
5.	HIPÓTESIS	12
6.	METODOLOGIA	13
6.1	LOCALIZACIÓN	13
6.2	MATERIAL EXPERIMENTAL	13
6.3	FACTORES A ESTUDIAR	14
6.4	TRATAMIENTOS	14
6.5	DISEÑO EXPERIMENTAL	15
6.6	MODELO ESTADÍSTICO	15
6.7	UNIDAD EXPERIMENTAL	15
6.8	CROQUIS DE CAMPO	16
6.9	MANEJO DEL EXPERIMENTO	16
6.9.1	Emplasticado de camas de cultivo	16
6.9.2	Colocación de polipropileno y trasplante	16
6.9.3	Control de plagas y enfermedades	16
6.9.4	Aplicación de fitohormona	17
6.9.5	Conteos de fruto por metro lineal	17
6.9.6	Aplicación de diatomita	17
6.9.5	Cosecha y recolección de fruta	17
6.10	VARIABLE RESPUESTAS	17
6.10.1	Rendimiento	17
6.10.2	Calidad	17
6.10.3	Tamaños	18
6.11	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	18
6.11.1	Análisis estadístico	18

6.11.2	Análisis económico	18
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	20
7.1	VARIABLE DE RENDIMIENTO	20
7.2	VARIABLE DE PRESIÓN O FIRMEZA	22
7.3	VARIABLE DE SÓLIDOS SOLUBLES	23
7.4	VARIABLE DE TAMAÑOS	25
7.5	VARIABLE DE NÚMERO DE MELONES EN PEGA TARDÍA	26
7.5	ANÁLISIS ECONÓMICO	29
8.	CONCLUSIONES	31
9.	RECOMENDACIONES	32
10.	BIBLIOGRAFÍA	33
11.	ANEXOS	35

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro No 1. Contenido Bromatológico 100g de melón	5
Cuadro No 2. Descripción de tratamientos.	14
Cuadro No 3. Distribución de los tratamientos en el área experimental	16
Cuadro No 4. Análisis de varianza ($=0.05$) para la variable rendimiento	20
Cuadro No 5. Análisis de varianza ($=0.05$) para la variable de presión o firmeza	22
Cuadro No 6. Análisis de varianza ($=0.05$) para la variable de sólidos solubles	23
Cuadro No 7. Porcentaje de tamaños de fruta por tratamiento	25
Cuadro No 8. Conteo de pegas tardías por tratamiento	26
Cuadro No 8. Relación Beneficio/costo	29

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura No 1. Evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético para la variable de rendimiento en kg/h.	21
Figura No 2. Efecto evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre presión del fruto medido en psi.	22
Figura No 3. Efecto evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre sólidos solubles (Grados brix).	24
Figura No 4. Efecto de evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre % de tamaños de melón tipo honey dew.	25
Figura No 5. Efecto de evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre melones de poda por metro lineal.	25
Figura No 5. Efecto de evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre melones de poda por metro lineal.	25
Figura No 6. Efecto de evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre la relación entre rendimiento y pegadas tardías de melón tipo honey dew.	28

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Ejecución de toma de presión (firmeza).	35
Anexo 2. Ejecución de toma de muestra de sólidos solubles.	35
Anexo 3. Ejecución de toma de peso de melón Honey Dew	36
Anexo 4. Cosecha de tratamientos	36
Anexo 5. Cronograma de Actividades en el Cultivo de Melón Honey Dew	37
Anexo 6. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 1.	38
Anexo 7. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 2.	39
Anexo 8. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 3.	40
Anexo 9. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 4.	41
Anexo 10. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 5.	42
Anexo 11. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 6.	43
Anexo 12. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Testigo.	44
Anexo 13. Costo de la 2da. Aplicación de ácido Naftalenacético al 3.5% Dosis 123 grs/ha.	45
Anexo 14. Costo de la 2da. Aplicación de ácido Naftalenacético al 3.5% Dosis 184 grs/ha.	47

EVALUACIÓN DE DOS DOSIS Y TRES EDADES DE APLICACIÓN DE ÁCIDO NAFTALENACÉTICO COMO MÉTODO DE PODA QUÍMICA EN EL CULTIVO DE MELÓN TIPO HONEY DEW; ZACAPA, GUATEMALA

RESUMEN

Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de una segunda aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón Honey Dew (*Cucumis melo L.*) material ACX 252, ubicado en la aldea Monte Grande, Río Hondo, Zacapa. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo bifactorial evaluando 2 dosis y 3 edades, con cuatro repeticiones. La segunda aplicación se realizó a la edad fenológica de 45, 50, 55 días después del trasplante, la fitohormona usada fue el ácido naftalenacético al 3.5%. Las variables evaluadas fueron: rendimiento (Kg/ha), calidad de fruta (consistencia de fruta y sólidos solubles), tamaños de fruta, número de melones en pega tardía. Los resultados de la evaluación indican que en la variable de rendimiento (kg/ha) no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Pero a pesar del resultado estadístico el tratamiento 1 presenta un 11.81% más producción en comparación con el testigo comercial. En la consistencia de la fruta y sólidos solubles no se encontró diferencia significativa. En los tamaños de fruta obtuvo mejores resultados el T1 (123 g /ha a los 45 días). En la variable de número de melones en pega tardía el tratamiento 2 obtuvo un menor porcentaje en pegas tardías siendo un 21.74% en comparación al testigo. En base a la relación beneficio/costo se determinó que al realizar la segunda aplicación de ácido naftalenacético a una dosis de 123 g/ha a los 45 ddt. Presentó la mejor relación beneficio/costo con Q 0.88. Por lo tanto se recomienda el tratamiento 1.

1. INTRODUCCIÓN

La producción y exportación de melón es fuente de divisas para el país. En los últimos cinco años ha generado US\$ 280 millones por este concepto (INE, 2006). En el 2004 se cultivaban en el país más de 13 mil hectáreas con una producción de más de 287 mil toneladas métricas y un rendimiento de 21.96 toneladas por hectárea. Hoy se están cultivando más de 25 mil hectáreas se tiene una producción de casi 700 mil toneladas métricas y un rendimiento de 27.4 toneladas por hectárea de melón. Esto significa un crecimiento de anual de 11.53 % de áreas de cultivo, un 15.73% anual de producción de melón y también un 3.76 % anual de crecimiento en los rendimientos (Banco de Guatemala, 2011).

Debido al alza de costos de producción en el cultivo de melón en Guatemala, las empresas exportadoras de melón están obligadas a mejorar los rendimientos, buscando nuevas alternativas en el manejo del cultivo y producción en el melón tipo Honey Dew. Una de las desventajas indirectas que presentan estos, es que al momento de terminar la cosecha, las plantas del cultivo quedan con melones que no cumplen con los requisitos para exportación, sin embargo perjudican a los frutos si exportables porque la planta desvía nutrientes a estos frutos no aprovechables, en lugar de brindárselos a los que se van a aprovechar.

Este estudio tiene como propósito determinar la concentración y la edad adecuada para la aplicación de la fitohormona el ácido Naftalenacético como método de poda química ubicando el estudio en la aldea Monte Grande, Rio Hondo, Zacapa.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CULTIVO DE MELON

2.1.1 Origen

Según Fersini (1976) citado por Cordón (2007) indica que el melón (*Cucumis melo* L.), es originario de las regiones tropicales y subtropicales de África occidental y de las regiones meridionales asiáticas.

2.1.2 Clasificación Taxonómica

Cronquist (1982) citado por Cordón (2007) clasifica al melón de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
Sub-Reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Sub-División	Magnoliophytinas
Clase	Magnoliopsidas
Sub-Clase	Dillidae
Orden	Viólales
Familia	Cucurbitaceae
Género	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>melo</i>

2.1.3 Características de la variedad Honey Dew

Pueden ser redondos u ovalados, con cáscara lisa blanca o crema. La pulpa puede ser de color blanco, verde pálido y naranja. Se cosecha cuando el fruto aún no madura en su totalidad (Especificación de cultivo: melón, sin fecha).

2.1.4 Raíces y Tallos

Es un cultivo anual que posee un sistema radicular abundante y muy ramificado de rápido desarrollo. Sus raíces pueden alcanzar los 2 m de profundidad, sin embargo, parte de su sistema radicular se encuentra en los primeros 60 cm. Es una planta trepadora o rastrera que posee tallos herbáceos que pueden alcanzar entre 1.5 a 3.5 m de largo. Los tallos pueden ser vellosos y presentan zarcillos (Especificación de cultivo: melón, sin fecha).

2.1.5 Requerimientos edáficos

Para una buena producción de melón es necesario contar con suelos bien dotados de materia orgánica. Además es importante que los suelos sean profundos, aproximadamente con 60 cm de profundidad y con un pH entre 6 y 7. Finalmente deben ser suficientemente drenados ya que de lo contrario se crea asfixia radicular y podredumbre (Especificación de cultivo: melón, sin fecha).

2.1.6 Requerimientos climáticos

El melón es una hortaliza de clima cálido, no tolera las heladas. Para la germinación debe contarse con temperaturas mayores de 15°C, teniendo como óptimo un rango entre 24-30°C, la temperatura para el desarrollo debe oscilar entre los 18-30°C, con máximas de 32°C y mínimas de 10°C (Faxsa, 2006).

2.1.7 Luminosidad

La luminosidad influye de manera significativa en la formación de las flores y en el crecimiento de la planta. Los días largos y las temperaturas altas favorecen la formación de flores masculinas; por el contrario, los días con temperaturas bajas ayudan a la formación de flores con ovarios. Adicionalmente influye en la absorción de elementos nutritivos a la planta y la fecundación de flores (Especificación de cultivo: melón, sin fecha).

2.1.8 Humedad del suelo

De manera general el melón es un cultivo que requiere poca humedad. La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad. El exceso de agua es también perjudicial para este cultivo (Especificación de cultivo: melón, sin fecha).

2.1.9 La humedad relativa

Al inicio de su desarrollo debe ser del 65-75%, durante la floración 60-70% y para la fructificación la humedad oscila entre 55-65%. La presencia de agua durante los períodos de crecimiento y maduración de los frutos, tiene que ser en gran cantidad para obtener buenos resultados tanto en rendimiento como en calidad (Álvarez, 2004 citado por Ventura, 2012).

2.1.10 Suelo

Según Faxsa (2006) el melón se desarrolla en cualquier tipo de suelo prefiriendo los suelos franco-arenosos. Esta hortaliza está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez ya que se desarrolla en rangos de pH 6.8-6.0. En lo que respecta a la salinidad se encuentra clasificado como de mediana a baja tolerancia.

2.1.11 Fertilización

Se extienden las siguientes recomendaciones: Nitrógeno (N). Durante la época de plantación, la hortaliza deberá recibir de 35-70 kg/ha aplicados en banda a unos centímetros de lado y abajo del sitio donde se colocará la semilla. Cuando las guías se desarrollen se debe fertilizar a lados del surco en dosis de 70kg/ha, hasta completar de 115-160 kg/ha. Fósforo (P). 135-200 kg/ha de P₂O₅, colocados en bandas gemelas 15 cm. a los lados y 15 cm debajo de la semilla durante la época de plantación. Potasio (K). 100-220 kg/ha de K₂O que se distribuyen al voleo y se incorporan al suelo antes del rayado de camas (Faxsa, 2006).

2.1.12 Principales plagas del melón

Según Saunders, (1998), citado por Cordón (2007) indica que las principales plagas que afectan al cultivo del melón son las siguientes:

- ✓ Pulgón (*Aphis gossypii*)
- ✓ Mosca Blanca (*Bemisia spp.*)
- ✓ Minador de la hoja (*Liriomyza spp.*)
- ✓ Gusano Cogollero (*Spodoptera spp.*)

- ✓ Gusano del fruto (*Diaphania spp.*)
- ✓ Gusano nochero (*Agriotes spp.*)
- ✓ Tortuguilla (*Diabrotica sp.*)

2.1.13 Principales enfermedades del melón

Según Salazar (1992) citado por Cordón (2007) indica que las principales enfermedades que afectan al cultivo del melón son:

- ✓ Mildiu Velloso (*Pseudoperonospora cubensis*)
- ✓ Mildiu polvoriento (*Sphaerotheca fuliginea*)
- ✓ Tizón de la hoja (*Alternaria cucumerina*)
- ✓ Gomosis (*Mycosphaerella melonis*)
- ✓ Marchitamiento vascular (*Fusarium oxysporum f. Sp. Melonis*)
- ✓ Antracnosis (*Colletotrichum lagenearium*)
- ✓ Virosis (Cucumber Mosaic Virus CMV)
- ✓ Begomovirus

2.1.14 Cosecha

Los frutos son cosechados antes de entrar en una total madurez cuando cambian de color verde a un color crema, la edad de cosecha de fruto va depender de la región en la que se encuentre situado el cultivo en la región de oriente en el departamento de Zacapa la edad promedio de cosecha es de 64-67 días después del trasplante (Trujillo, 2012).

2.1.15 Valor nutritivo

Según Faxsa (2006) el contenido nutritivo del melón en 100 gramos es en su mayoría un 90% agua, con un alto contenido de potasio juntamente con una diversidad de nutrientes.

Cuadro 1. Contenido Bromatológico 100g de melón

Contenido /100 g de melón	
Agua	90%
Calcio	6.0 mg
Fierro	0.1 mg
Fósforo	10.0 mg
Potasio	271.0 mg
Sodio	10.0 mg
Carbohidratos	9.2 g
Fibra	0.6 g
Grasa	0.7 g
Proteínas	0.5 g
Ácido ascórbico	24.8 mg
Vitamina A	40 UI
Energía	35.0 kcal

(INCAP, 1982)

2.1.15 Fitohormonas

Según Fernández y Johnston (1986), citado por cordón (2004) el crecimiento y desarrollo de las plantas no está definido sólo por la absorción de sustancias minerales a través de las raíces y por los hidratos de carbono que se sintetizan en las hojas; sino también por ciertas sustancias químicas que actúan como agentes específicos y correlacionan el crecimiento entre las diferentes partes de la planta. Estos agentes son las hormonas vegetales o fitohormonas, conceptualizando a la hormona como una sustancia orgánica que se produce dentro de la planta y que en bajas concentraciones promueve, inhibe o modifica cualitativamente el crecimiento.

El desarrollo normal de una planta depende de la interacción de factores externos (luz, nutrientes, agua, temperatura) e internos (hormonas). Las hormonas vegetales son sustancias sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se

transportan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo o metabolismo del vegetal. El término sustancias reguladoras del crecimiento es más general y abarca a las sustancias tanto de orígenes naturales como sintetizados en laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo o desarrollo en la planta. Las fitohormonas u hormonas vegetales son sustancias orgánicas, generalmente cristalizables, y de peso molecular medio, producidas por ciertas células vegetales en sitios de la planta y son capaces regular de manera predominante sus fenómenos fisiológicos. (Rodríguez,2009)

Las primeras hormonas vegetales que se estudiaron fueron las llamadas Auxinas; la acción que primero se les reconoció fue la de estimular el alargamiento de las células, que determina el crecimiento de la planta. También determinan el crecimiento direccional o tropismo: Efecto de las auxinas en la floración Cordón (2004).

La función de estas sustancias aún no es del todo clara, y no parece seguro que éstas desempeñen una función decisiva en la foto inducción. Cuando se aplican en el momento apropiado, la respuesta de la floración se modifica congruentemente, y en consecuencia, ciertas auxinas se utilizan con fines comerciales, estas sustancias inhiben la floración en algunas plantas y estimulan la inducción floral en otras, pero sus efectos son sólo ligeros (Weaver, 1976 citado por Cordón, 2004).

Las fitohormonas han tomado importancia en los últimos años principalmente desde que se comenzó a cultivar melón en la zona oriente del país y para satisfacer la demanda de melones de buen tamaño al momento de exportarlos, algunas empresas agroexportadoras han estado usando el ácido Naftalenacético como método de crecimiento y que tiene cierto efecto de raleo de flores y frutos pequeños, no se conocen estudios sobre una segunda aplicación de ácido Naftalenacético en el melón Honey Dew (Trujillo, 2012)

La auxina sintética ácido Naftalenacetico (ANA) y su amida (ANAm) se han usado como aclaradores, por otro lado, el insecticida carbaril (aunque no es un regulador de desarrollo, está químicamente relacionado a las auxinas), se utiliza también en forma individual o en combinación con auxinas como el ANA. El ácido Naftalenacetico es usado en perales, manzanos, olivos y otros frutales este es usado como aclarador de frutos, esta hormona además de favorecer el crecimiento tiene efecto raleador de los frutos que no se cosecharan por motivos de calidad (Rodríguez, 2009).

La acción de estas como factores aclaradores en frutales no se conoce al detalle. Sin embargo, se ha sugerido que éstas actúan en forma diferente a la acción del carbaril. Más recientemente el uso de Etefon ha adquirido aceptación en la industria frutícola, sin embargo, extremadas precauciones se deben tomar con su uso pues su efecto fisiológico lo hace ser un poderoso estimulador de abscisión (Ramírez, 2008).

Rangos de aplicación Fruitone® N puede ser aplicado en solución con concentraciones de 0.06% (60 g en 100 L de agua). En el caso de emplear un volumen de aplicación bajo, no exceder de 120 gramos de Fruitone® N en 100 litros de agua (Rodríguez, 2009)

Otro producto utilizado es el carbaril se comercializan varias formulaciones de este insecticida, que tiene también propiedades como raleador de frutos en el manzano. Algunas como polvo mojable con concentraciones de 50 % y 85 %. De las formulaciones comerciales al 85 % se usan de 70 a 120 g cada 100 L (Ramírez, 2008).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

DEFINICION DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

Desde que se comenzó a cultivar el melón tipo Honey Dew en el valle del Motagua en el departamento de Zacapa, se ha observado que al terminar de cosechar un campo este queda con fruta que no alcanzó el tamaño para ser exportado ya que los tamaños de mayor demanda en melón Honey Dew son 4s, 5J, 5s, 6s, 8s, los melones que no se logran desarrollar quedan en tamaño 9s, 10s, 11s y otros que no logran el tamaño. Esta fruta que la planta no logra desarrollar a un estado óptimo para ser cosechados, presenta desventajas para el melón que si será cosechado y exportado ya que la planta desvía nutrientes a estos frutos que no alcanzan el tamaño para exportación, dejando de proporcionarle esos nutrientes a los primeros frutos que la planta desarrolla.

Las hormonas de crecimiento ha sido una alternativa que ha brindado efectos positivos en el crecimiento del fruto en la planta, uno de los productos más usados es el Ácido Naftalenacético. Esta fitohormona tiene la cualidad de que ayuda al crecimiento de la fruta y le produce aborto de las frutos pequeños que no serán aprovechables pero esta pierde su efecto al transcurrir la edad en el cultivo y la planta empieza a producir nuevas cuajes de flores para formar nuevos frutos.

Con la investigación se pretende realizar una segunda aplicación de ácido Naftalenacetico evaluando dos dosis diferentes ambas menor cantidad que la aplicación comercial en tres diferentes edades del cultivo. Esperando que este cause solo un efecto abortivo, en los frutos pequeños que recién acaban de cuajar y que ya no serán aprovechable para exportar al hacer esto la planta podría desviar los nutrientes que gastaría en estas nueva pegas no aprovechables en los fruto que si tienen posibilidad de exportarse, con esto se pretende que los frutos desarrollados aumenten su tamaño, mejorando así el rendimiento. Esto conlleva a la importancia del presenta trabajo de investigación que se realizara en una de las fincas de Agroexportadora Mundial, S.A. en el que se pretende evaluar la eficacia

del ácido Naftalenacético como método de poda química de las pegas de melón que no son prometedoras para exportarlas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de dos dosis del ácido Naftalenacetico en tres momentos de aplicación con acción de poda química, sobre rendimiento y calidad de melón Honey Dew en la aldea Monte Grande, municipio de Rio Hondo, Zacapa.

4.2 Objetivos específicos

Evaluar el efecto del uso de ácido Naftalenacetico como poda química sobre el rendimiento y calidad de melón Honey Dew.

Establecer la edad en que la planta muestre mejores resultados de poda química al aplicarle ácido Naftalenacetico.

Determinar el tratamiento que genere mayor rentabilidad en el cultivo de melón Honey Dew de acuerdo al análisis económico.

5. HIPOTESIS

Por lo menos una de las concentraciones evaluadas de Ácido Naftalenacetico tendrá efecto sobre el rendimiento y calidad del melón Honey Dew

Por lo menos en una de las edades evaluadas con Ácido Naftalenacetico mostrar el efecto de poda química en la planta de melón Honey Dew.

Por lo menos uno de los tratamientos evaluados generara mayor rentabilidad en el cultivo de melón Honey Dew.

6. METODOLOGÍA

6.1 LOCALIZACIÓN

La evaluación se realizó en los campos de producción de la compañía Agroexportadora Mundial S.A. situándose una finca de esta empresa en la aldea Monte Grande, Rio Hondo, Zacapa, Guatemala. La finca está ubicada a 245 msnm (Orozco, 2006).

Geográficamente se localiza a 14° 59' 12" del meridiano de Greenwich (Google Earth), el clima predominante es el cálido seco con un mínimo de 19°C, una media de 33°C y una máxima de 41°C (Insivumeh 2008). La zona de vida es Monte Espinoso Subtropical de acuerdo con El Perfil Ambiental de la República de Guatemala (1987) citado por Sosa (2005).

Los suelos predominantes en el municipio se caracterizan por ser de color café, café oscuro y café muy oscuro; textura franco limosa, arcilla y franco arenosa, con alto grado de erosión, relieve ondulado a escarpado y comparten problemas de manejo en cuanto al combate de erosión y mantenimiento de la fertilidad. Actualmente se utiliza la tierra para la siembra principalmente del melón, tabaco, mango, tomate, chile dulce y loroco como principales productos agrícolas (Marvin, 2009).

6.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizó el melón tipo Honey Dew material ACX 252. Planta fuerte, buena apariencia externa. Cavidad semi-abierta, peso de fruto de 1.5 a 2.0 kg., Brix de 10 a 12, psi de 5 a 6, buen sabor.

Se utilizará la Fitohormona: Ácido Naftalenacetico al 3.5%, Nombre comercial del producto Fruitone®

6.3 FACTORES A ESTUDIAR

Con la finalidad del experimento los factores que se evaluaron son la dosificación de la hormona y la edad fenológica de aplicación en el uso del Ácido Naftalenacetico como método de poda química.

6.4 TRATAMIENTOS

Descripción de las dosis evaluadas como método de poda química en el cultivo de melón tipo Honey Dew. Zacapa, Guatemala.

Cuadro 2. Descripción de tratamientos

Tratamiento	Ingrediente Activo	1ra. Aplicación (g/hectárea)	2da. Aplicación (g/hectárea)	Edad de la Planta ddt.
1	Ácido Naftalenacetico	308 g	123 g	45
2	Ácido Naftalenacetico	308 g	123 g	50
3	Ácido Naftalenacetico	308 g	123 g	55
4	Ácido Naftalenacetico	308 g	184 g	45
5	Ácido Naftalenacetico	308 g	184 g	50
6	Ácido Naftalenacetico	308 g	184 g	55
7	Testigo comercial (una aplicación de hormona 308 g/ha.)			

Las edades del cultivo en las que se realizó la segunda aplicación del producto son a los 45, 50, 55 días después del trasplante tal como se indica en el cuadro anterior.

Para establecer la edad fenológica del cultivo para la segunda aplicación del ácido Naftalenacetico se basó en el crecimiento vegetativo de las guías de la planta ya que la planta pierde la acción abortiva del producto mediante el cultivo avanza en su edad por tal motivo se estableció que se realizará la aplicación cada vez 5 días más de edad del cultivo para evaluar en qué edad tiene mejor resultado la segunda aplicación.

6.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo bifactorial en la que se evaluaron 2 dosis y 3 edades de aplicación realizándose con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

6.6 MODELO ESTADISTICO

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = la puntuación del i sujeto bajo la combinación del j valor del factor A y el k valor del factor B.

μ = la media común a todos los datos del experimento.

α_j = el efecto o impacto de j nivel de la variable de tratamiento A.

β_k = efecto del k valor de la variable de tratamiento B.

$(\alpha\beta)_{jk}$ = efecto de la interacción entre el i valor de A y el k valor de B.

ε_{ij} = error experimental o efecto aleatorio de muestreo.

6.7 UNIDAD EXPERIMENTAL

Cada unidad experimental consistió de 3 surcos a 1.8 metros entre surcos y 4 metros de largo cada surco.

El área bruta de cada unidad experimental fue de 21.6 m² con una área total de 604.8m².

En cada cama se trasplantó a un distanciamiento de 0.5 metros entre planta. La parcela neta la constituyo el surco central dejando 0.5 metros en cada borde del surco experimental, siendo la parcela neta de 6 plantas del cultivo.

6.8 CROQUIS DE CAMPO

Cuadro 3. Distribución de los tratamientos en el área experimental

T5	TESTIGO	T6	T2	T4	T1	T3
T3	T2	T1	TESTIGO	T5	T6	T4
T2	TESTIGO	T4	T5	T3	T1	T6
TESTIGO	T1	T2	T4	T6	T3	T5

6.9 MANEJO DEL EXPERIMENTO

La investigación inicio sus actividades desde la colocación del plástico hasta la cosecha del cultivo.

6.9.1 Emplastado de camas de cultivo

Después de la preparación de suelo se procedió a emplásticar los surcos donde se estableció el cultivo, luego se perforo el plástico a una distancia de 0.5 metros.

6.9.2 Colocación de polipropileno y trasplante

Al estar perforado el plástico se procedió a la colocación de la cobertura de polipropileno y posteriormente al trasplante de pilón cubriendo el cultivo con polipropileno y se retiró a los 25 ddt. al haber flor femenina abierta.

6.9.3 Control de Plagas y enfermedades

Se realizaron monitoreos constantes en las plantas para detectar cualquier plaga o enfermedad para manejarla mediante un plan fitosanitario antes de que afecte el resultado de la investigación.

6.9.4 Aplicación de fitohormona

Se realizó la primera aplicación de la hormona correspondiente a la programación del manejo del cultivo, siendo está a una dosis de 308 g a la edad de 40 días después del trasplante. Luego se efectuó la segunda aplicación del ácido Naftalenacetico con el fin de poda química con una dosis de 123 g en las edades de 45, 50, 55 días después del trasplante y 184 grs en las edades de 45, 50, 55 días después del trasplante.

6.9.5 Conteo de tamaños del fruto por metro lineal

Se realizaron conteos de los frutos clasificados por tamaños a partir de los 40 días después del trasplante realizándolos con una frecuencia de 8 días siendo estos a los 48, 56, 64 días después del trasplante.

6.9.6 Aplicación de diatomita

Se aplico diatomita para impedir que los frutos se quemem por radiación solar.

6.9.7 Cosecha y recolección de fruta

La cosecha se realizo de los 65 a 75 días cosechando solo el melón crema y recolectando en carretas para transportarlo a planta de empaque.

6.10 Variable de respuesta

6.10.1 Rendimiento

Se llevo un control de los melones cosechados para verificar el rendimiento bruto y finalmente el rendimiento neto obtenido en Kg/ha.

6.10.2 Calidad

Se evaluó los efectos de ácido Naftalenacetico sobre la calidad del fruto en los aspectos de consistencia por medio de un penetrometro, sólidos solubles (Grados Brix) por medio de un refractómetro.

6.10.3 Tamaños

Se llevo un control por la clasificación de tamaños obtenidos en comparación con el testigo por medio de conteos de fruto por metro lineal.

6.10.4 Numero de melones en pega tardía

Se evaluó el efecto del acido naftalenacetico como método de poda química, realizando al momento de la cosecha un conteo por metro lineal de pegas tardías que no alcanzaron el tamaño adecuado para ser exportado.

Una pega tardía es el resultado de la polinización de flores femeninas y posteriormente el cuajado de fruto, después de que ya están definidos los primeros melones que podrían llegar al tamaño adecuado para exportación.

6.11 ANALISIS DE INFORMACIÓN

6.11.1 Análisis estadístico

Se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) con $P \leq 0.05$, para cada una de las variables en estudio y se realizo una prueba de medias Tukey a $\alpha = 0.05$ para diferenciar el mejor tratamiento.

6.11.2 Análisis económico

Al analizar los resultados de los rendimientos obtenidos se procedió a identificar el tratamiento que presento la mejor relación, beneficio/costo y rentabilidad. El análisis beneficio/costo consiste en la relación que indica la razón entre los beneficios y los costos a una tasa de oportunidad del capital. Para el cálculo se utilizo la siguiente fórmula:

$$RBC = VPB/VPC$$

Dónde:

RBC= Relación beneficio/costo

VPB= Valor presente neto de los beneficios brutos o netos

VPC= Valor presente neto de los costos brutos o netos

La rentabilidad es la relación que se tiene entre la utilidad neta dividido el costo total por 100 y nos da la rentabilidad de todos los tratamientos evaluados.

7. ANÁLISIS Y RESULTADOS

La investigación realizada generó resultados sobre la variable de rendimiento en kg/ha, calidad y tamaños, realizándose un análisis económico a los tratamientos evaluados a los cuales se realizó su interpretación y discusión de resultados.

7.1 VARIABLE DE RENDIMIENTO

La variable tuvo la finalidad de establecer el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento, clasificándose estos como rendimiento neto que es lo exportable y rendimiento bruto.

Cuadro 4. Análisis de varianza ($\alpha=0.05$) para la variable rendimiento en la evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón tipo Honey Dew Zacapa, Guatemala.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	3	5478400.000000	1826133.375000	0.0674	0.976	NS
FACTOR A	1	66756608.000000	66756608.000000	2.4632	0.134	NS
FACTOR B	2	19621888.000000	9810944.000000	0.3620	0.707	NS
INTERACCIÓN	2	2314240.000000	1157120.000000	0.0427	0.959	NS
ERROR	15	406515712.000000	27101048.000000			
TOTAL	23	500686848.000000				

C.V. = 15.487678%

NS: No significancia

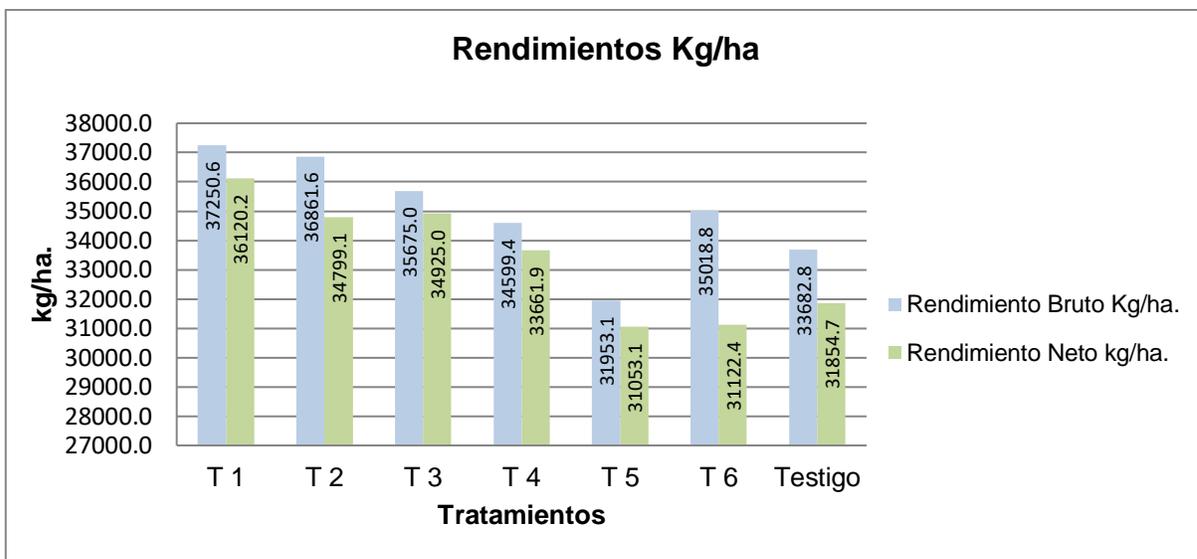


Figura No 1. Evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético para la variable de rendimiento en kg/ha.

En el cuadro 4 se observa que no existe diferencia significativa entre tratamientos, pero a pesar del resultado estadístico la figura No.1 nos muestra que el mayor rendimiento total en kg se obtuvo con el tratamiento 1 (36,120.2 kg/ha.) y el menor rendimiento total se obtuvo con el tratamiento 5 (31,053.1 kg/ha.), existiendo un diferencial de rendimiento entre los tratamientos de 5,067.1 kg/ha. Que corresponde a un 14.03% más producción en el tratamiento 1 y comparando con el testigo que presentó un rendimiento neto de 31,854.7 kg/ha. presenta un diferencial de 4,265.5 kg/ha. correspondiente a un 11.81 % más producción, siendo así el tratamiento 1 el que mayor rendimiento presenta al realizar una segunda aplicación de ácido naftalenacético con dosis de 123 g/h a la edad de 45 ddt.

7.2 VARIABLE DE PRESIÓN O FIRMEZA

Cuadro 5. Análisis de varianza ($\alpha=0.05$) para la variable de presión o firmeza en la evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón tipo honey dew Zacapa, Guatemala.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	3	0.285034	0.095011	1.3136	0.307	NS
FACTOR A	1	0.240051	0.240051	3.319	0.085	NS
FACTOR B	2	0.105896	0.052948	0.7321	0.501	NS
INTERACCIÓN	2	0.182434	0.091217	1.2612	0.312	NS
ERROR	15	1.0849	0.072327			
TOTAL	23	1.898315				

C.V. = 5.180151%

NS: no significancia

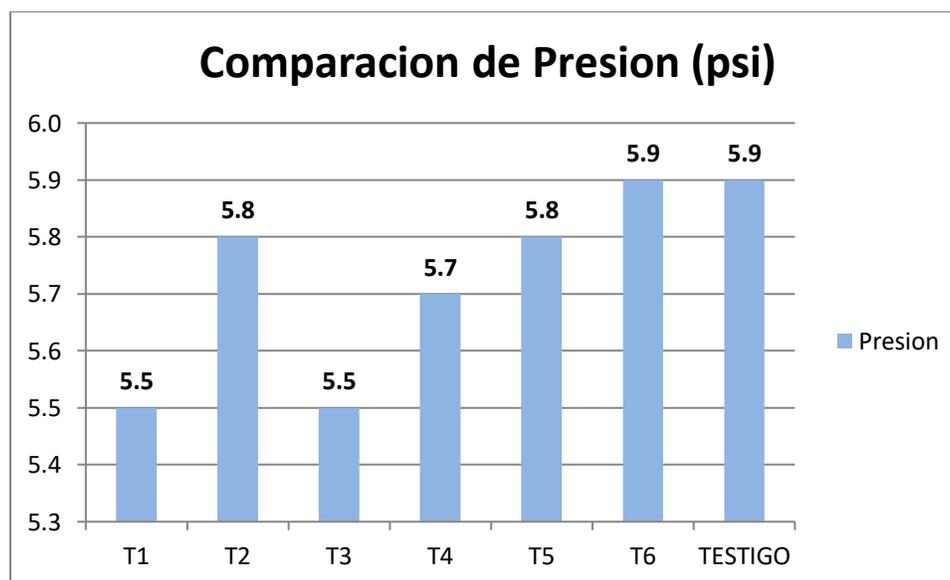


Figura No 2. Efecto evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre presión del fruto medido en psi.

En el cuadro 5 se observa que no existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos pero a pesar del análisis, en la figura No. 2 nos muestra que el tratamiento 6 y el testigo obtuvieron el mayor resultado de firmeza (5.9 psi) en comparación con el tratamiento 1 y 3 que obtuvo el menor resultado (5.5 psi), Obteniendo un incremento el tratamiento 6 del 6.78% en comparación al tratamiento 1, contribuyendo así en el manejo post-cosecha de la producción; debido a que para la exportación del fruto este debe estar ≥ 4.5 psi para mayor vida de anaquel.

En los resultados de la figura No. 2 se puede observar que utilizar el ácido naftalenacético como método de poda química no influye en la firmeza del melón tipo honey dew ya que el testigo presentó el mismo nivel de presión que el tratamiento 6.

7.3 SÓLIDOS SOLUBLES

Cuadro 6. Análisis de varianza ($\alpha=0.05$) para la variable de sólidos solubles en la evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón tipo Honey Dew Zacapa, Guatemala.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
REPETICIONES	3	2.502686	0.834229	0.6146	0.619	NS
FACTOR A	1	1.123535	1.123535	0.8277	0.619	NS
FACTOR B	2	1.571289	0.785645	0.5788	0.577	NS
INTERACCION	2	0.124023	0.062012	0.0457	0.956	NS
ERROR	15	20.360596	1.357373			
TOTAL	23	25.682129				

C.V. = 10.168199%

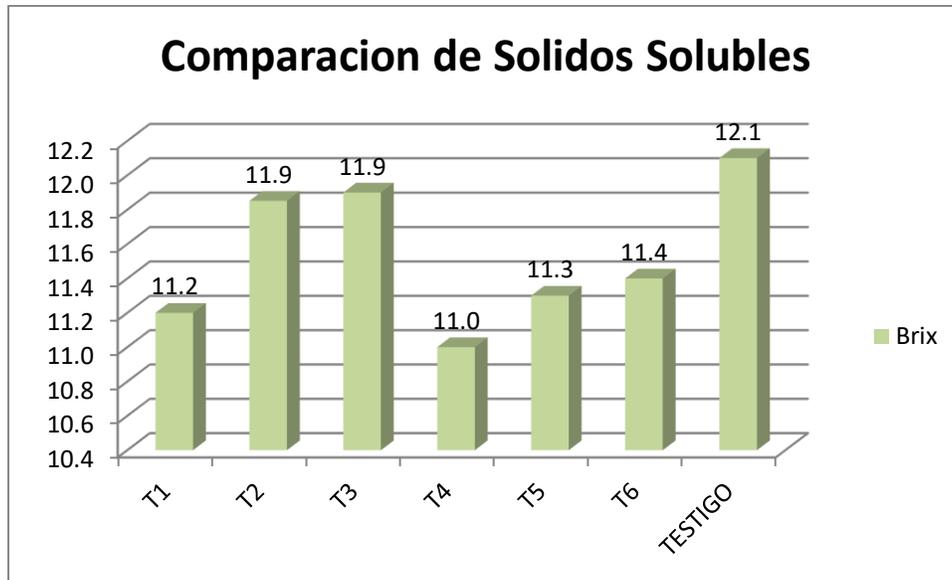


Figura No. 3 Efecto evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre sólidos solubles (Grados brix).

El cuadro 6 nos muestra que a pesar de no haber diferencia significativa, en la grafica 3 se observa que el tratamiento 2 y 3 presentan el nivel más alto de sólidos solubles de 11.9 en comparación con el tratamiento 4 siendo este el más bajo con un nivel de 11.0 existiendo un incremento del 7.56% del tratamiento 2 y 3 superior al tratamiento 4 que obtuvo el nivel más bajo de sólidos solubles y comparando con el testigo que obtuvo un nivel de superior de 12.1 superando al tratamiento 2 y 3 con un incremento de 1.65%. Agregando que todos los tratamientos incluyendo el testigo presentaron una concentración de sólidos solubles arriba de 10 que es lo requerido para la exportación de melón.

7.4 VARIABLE DE TAMAÑOS

Cuadro 7. Porcentaje de tamaños de fruta por tratamiento en la evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón tipo Honey Dew Zacapa, Guatemala

% de tamaños de melón por tratamiento							
Tamaños	Trat. 01	Trat. 02	Trat. 03	Trat. 04	Trat. 05	Trat. 06	Testigo
4J	12%	11%	15%	6%	8%	8%	8%
5J	26%	27%	24%	19%	12%	33%	22%
5s	36%	37%	33%	31%	40%	32%	31%
6s	19%	17%	17%	29%	27%	14%	23%
8s	7%	8%	10%	15%	13%	13%	13%
9s	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

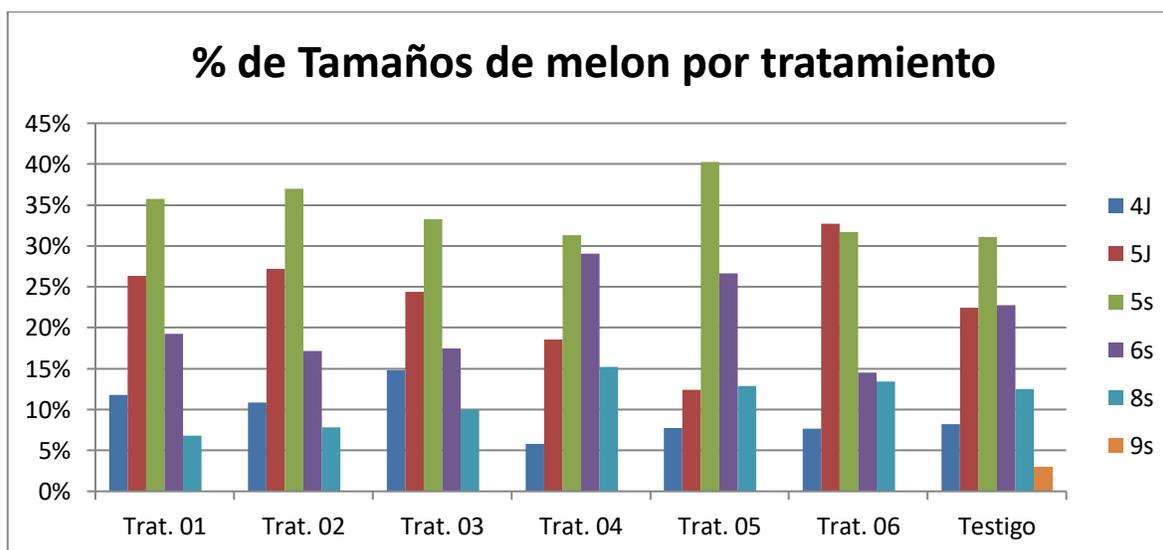


Figura No. 4 Efecto de evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre % de tamaños de melón tipo honey dew.

En la figura 4 muestra que el tratamiento que mayor concentración de tamaños grandes es el tratamiento 1 con un 93% de la fruta en los tamaños (4J, 5J, 5s, 6s)

en comparación al tratamiento 4 que es el que tiene menor concentración de tamaños grandes con un 85% de la fruta concentrada en los tamaños (4J, 5J, 5s, 6s) que son los tamaños que mejor se comercializan y el testigo presenta un 84% de la fruta concentrada en los tamaños (4J, 5J, 5s, 6s). Incluyendo que el testigo presenta un 3% de fruta tamaño 9 siendo un tamaño que llega un momento donde hay demasiada oferta de fruta en el mercado extranjero y no se puede comercializar. Siendo así el tratamiento 1 el que presenta el mayor porcentaje en referencia a los tamaños más comercializados correspondiente a la segunda aplicación de ácido naftalenacético con una dosis de 123 g/ha a la edad de 45 días.

Agregando que en la gráfica 4 se observa una mejor distribución de tamaños en los tratamientos (T1, T2, T3) que se evaluaron con la dosis 1 (123grs/ha) ya que estos 3 tratamientos oscilan en un porcentaje de 90-93% en los tamaños (4J, 5J, 5s, 6s) que son los tamaños que mejor se comercializan en comparación con los tratamientos 4, 5, 6 que se evaluaron con la dosis 2 (184grs/ha) que presentan en los tamaños (4J, 5J, 5s, 6s) un porcentaje que oscila entre 85-87%, siendo la dosis 1 la que mejor resultados presentó.

7.5 VARIABLE DE NÚMERO DE MELONES EN PEGA TARDÍA

Cuadro 8. Conteo de pegas tardías por tratamiento en la evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón tipo Honey Dew Zacapa, Guatemala

Conteo de melones de pega tardía por ha			
Tratamientos	Melones por metro lineal	Pega tardía/ha	% en relación con el testigo
Trat. 01	0.44	2,430	30.43
Trat. 02	0.31	1,736	21.74
Trat. 03	0.69	3,819	47.83
Trat. 04	0.63	3,472	43.48
Trat. 05	0.75	4,166	52.17
Trat. 06	0.50	2,778	34.78
Testigo	1.44	7,985	

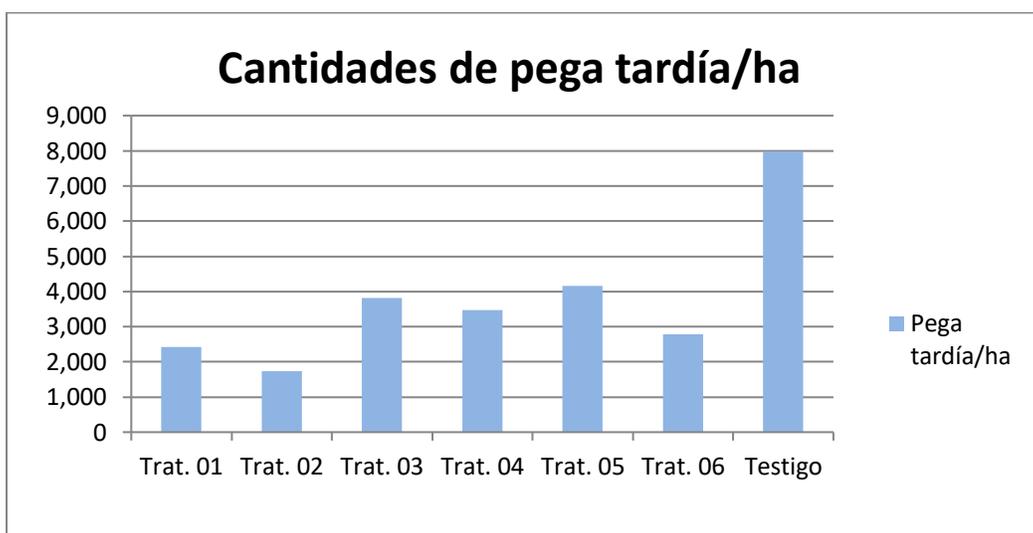


Figura No. 5 Efecto de evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre melones de poda por ha.

En el cuadro No. 8 muestra la cantidad de pegas tardías por ha. que quedaron después de la cosecha por cada tratamiento, incluyendo la conversión en relación a una hectárea de cultivo y el diferencial en porcentaje en comparación con el testigo, mostrando así en la figura No. 5 que el mejor efecto de poda química en el cultivo lo obtuvo el tratamiento No. 2 con 0.31 melones de pega tardía por metro lineal y un 21.74% en comparación al 100% del testigo, quedando en segundo lugar el tratamiento No. 1 con 0.44 melones de pega tardía por metro lineal y un

30.43 % en comparación con el 100% del testigo y que cabe mencionar que el tratamiento 1 obtuvo en el mejor rendimiento en kg/ha.

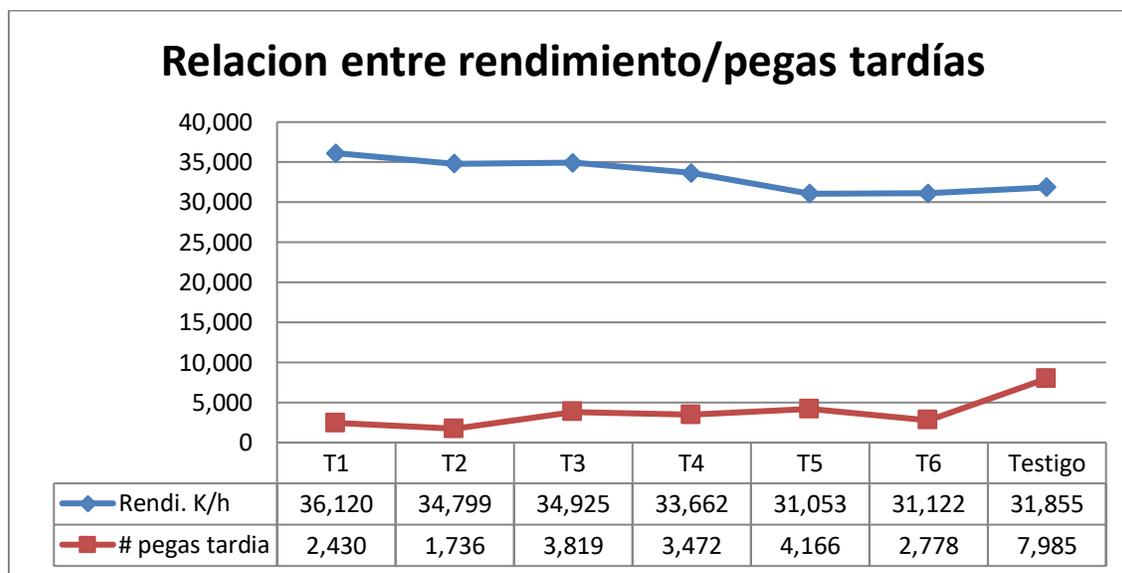


Figura No. 6 Efecto de evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético sobre la relación entre rendimiento y pegadas tardías de melón tipo honey dew.

En la figura 6 podemos observar cómo está relacionado el rendimiento con la cantidad de pegadas tardías en el melón tipo honey dew ya que a menor número de pegadas tardías mayor será el rendimiento y viceversa, se observa que el tratamiento 1 que obtuvo menor número de pegadas tardías por ha. presentó el mayor rendimiento en kg/ha de fruta exportable en comparación con el testigo que presentó el mayor número de pegadas tardías por ha y menor rendimiento en kg/ha.

7.6 ANÁLISIS ECONOMICO

Cuadro 9. Relación Beneficio/Costo en la evaluación de dos dosis y tres edades de aplicación de ácido naftalenacético como método de poda química en el cultivo de melón tipo Honey Dew Zacapa, Guatemala

Tratamientos	Costo (Q)	Ingreso (Q)	Utilidad (Q)	Rentabilidad %	Relación Beneficio/Costo (Q)
Acido Naftalenacético 2da aplicación dosis 123 grs. A los 45 ddt	Q159,015.75	Q299,467.31	140451.56	46.9	1.88
Acido Naftalenacético 2da aplicación dosis 123 grs. A los 50 ddt	Q154,643.24	Q288,515.03	133871.79	46.4	1.87
Acido Naftalenacético 2da aplicación dosis 123 grs. A los 55 ddt	Q155,056.99	Q289,551.39	134494.40	46.4	1.87
Acido Naftalenacético 2da aplicación dosis 184 grs. A los 45 ddt	Q150,896.59	Q279,079.98	128183.39	45.9	1.85
Acido Naftalenacético 2da aplicación dosis 184 grs. A los 50 ddt	Q142,264.11	Q257,457.32	115193.21	44.7	1.81
Acido Naftalenacético 2da aplicación dosis 184 grs. A los 55 ddt	Q142,492.50	Q258,029.39	115536.89	44.7	1.81
Testigo	Q144,783.74	Q264,098.33	119314.59	45.1	1.82

El análisis económico (Cuadro 9) se realizó en base a la relación beneficio/costo con los resultados obtenidos en la producción de cada tratamiento expresado en Kg/ha con un precio base de Q 8.29 para obtener la relación entre los tratamientos.

Según los resultados obtenidos en el cuadro 9 muestra que el tratamiento 1 es el que mejor relación beneficio/costo presenta con la segunda aplicación de ácido naftalenacético con una dosis de 123 g/ha a los 45 ddt. Con un valor de Q. 1.88 Y los que presentaron la menor relación beneficio/costo fueron los tratamientos 5,6 con un valor de Q. 1.81. Que incluso presentaron menor relación beneficio/costo en comparación con el testigo a excepción del resto de los tratamientos que si presentaron mayor relación beneficio/costo en comparación con el testigo.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis estadístico no existe diferencia significativa en el rendimiento, sin embargo el tratamiento 1 donde se evaluó una segunda aplicación de ácido naftalenacético a una dosis de 123 g/ha a los 45 días es el que mayor rendimiento obtuvo con 36,120.2 kg/ha.

En base al análisis estadístico no existe diferencia significativa con relación a la firmeza entre los tratamientos y en los resultados el testigo presentó la misma firmeza que el tratamiento 6 siendo este de 5.9 psi. Agregando que todos los tratamientos e incluyendo al testigo estuvieron por arriba del promedio de firmeza aceptado para la exportación.

De acuerdo al análisis estadístico no existe diferencia significativa entre los tratamientos con relación a la concentración de sólidos solubles, sin embargo el tratamiento 2 y 3 presentó la concentración más alta con 11.9 grados brix y el tratamiento 4 la concentración más baja con 11 grados brix.

De acuerdo a análisis de la evaluación se determinó que la edad que presenta mejores resultados de poda química fue a los 50 días correspondiendo al tratamiento 2 con una dosis de 123 g/ha.

En base al análisis estadístico no existe diferencia significativa entre los tratamientos con relación a los tamaños de fruta. Sin embargo el tratamiento 1 presentó un 93% de fruta concentrada en tamaños (4J, 5J, 5s, 6s) comparado con el que menos concentro fruta en estos tamaños fue el tratamiento 4 con una 85 % de fruta concentrada en los tamaños (4J, 5J, 5s, 6s).

El análisis económico demostró que el tratamiento que mayor relación beneficio/costo presenta con un valor de Q. 89.00 es de una segunda aplicación de ácido naftalenacético con una dosis de 123 g/ha a los 45 ddt (tratamiento 1).

9. RECOMENDACIONES

Con base a los resultados se recomienda realizar una segunda aplicación de ácido naftalenacético con una dosis 123 g/ha a una edad de 45 días ddt que corresponde al tratamiento 1 que expresó también el beneficio costo superior a los otros tratamientos

Se recomienda evaluar el ácido naftalenacético a diferente edad y dosis en la segunda aplicación para evaluar efectos en la calidad externa de la fruta (primera, segunda calidad y rechazo).

Se recomienda evaluar una segunda aplicación de ácido naftalenacético en los meses donde la influencia de temperatura es menor (octubre, noviembre, diciembre) ya que los ciclos del cultivo de melón suelen alargarse y presentar menor rendimiento.

Evaluar incrementos en los niveles de fertilización ya que a causa de la mejora en el rendimiento del tratamiento 1, se obtuvo una diferencia negativa en brix y firmeza en comparación con los otros tratamientos.

Realizar una investigación respecto a la vida de anaquel del melón que contenga la aplicación del tratamiento 1, ya que a pesar de su resultado con alto rendimiento, este disminuyó su firmeza en comparación con el testigo, aunque siempre estando dentro de los parámetros de firmeza para la exportación.

Evaluar el incremento en los niveles de fertilización debido a que el tratamiento

10. BIBLIOGRAFÍA

- Agexport. (2007). Estadísticas de producción y exportación de melón Guatemala. Consultado en octubre 2012. Disponible en <http://export.com.gt/estadisticas-de-exportación>.
- Cordón, O. (2007). Efecto de seis colores de cobertura plástica sobre la cama de siembra en el rendimiento para exportación del cultivo del melón (*cucumis melo l.*), fam. Cucurbitaceae, bajo condiciones de riego por goteo en el valle de la fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.
- Cordón, (2004). Efecto de tres dosis y tres épocas de aplicación de ácido Naftalenacético en la producción de melón (*Cucumis melo L.*) tipo cantaloupe en el municipio de Estanzuela, Zacapa. . Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.
- Del Cid, J. (1982). Evaluación del rendimiento y calidad de la fruta para exportación de 15 híbridos de melón tipo Cantaloupe (*Cucumis melo L.* variedad Reticulatus; Cucurbitaceae) y r híbridos tipo Honey Dew (*Cucumis melo L.* Var. Inhodonus), bajo condiciones del valle de la Fragua, Zacapa, Tesis Ingeniero Agrónomo. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.
- Especificación del cultivo: melón. Consultado en septiembre 2012. Disponible en: http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_description&c_id=226
- Faxsa, (2006). Melón, Información General del Cultivo, Consultado en Agosto 2012. Disponible en: <http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60me001.htm>
- Ficha técnica de Fruitone, Consultado en octubre 2012. Disponible en: <http://www.dasur.com.mx/plm/fscommand/src/prods/amvac/amvac11.htm>
- Hernández, S. (2011). Eficacia de tres dosis de bicarbonato de potasio para el control del mildiu polvoriento en el cultivo melón (*cucumis melo*) Zacapa, Guatemala: Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.

Infoagro. (2007). El cultivo del melón. Consultado en octubre de 2012. Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm

Mecanismos de regulación y control de funciones en las plantas: las hormonas vegetales o fitohormonas. Consultado en septiembre 2012. Disponible en: <http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar/homovidens/brunner/TRABAJO%20FINAL/Hormonas%20vegetales.html>

Orozco, L. (2006) Centro ecológico de orientación vocacional y capacitación técnica. Consultado en septiembre 2012. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1608.pdf

Ramírez (2008). Uso de hormonas en la producción de cultivos hortícola para exportación, Consultado en octubre 2012 Disponible en: http://fartumchile.blogspot.com/2008_11_01_archive.html

Rodríguez R. (2009). Raleo químico de frutos. Consultado en agosto 2012. Disponible en: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210457.pdf>

Trujillo, P. (miércoles de noviembre de 2012). Uso de hormonas en el cultivo de Melón. (C. Lee, Entrevistador)

Ventura, V. (2012). Determinación de la especie del nemátodo *rotylemchulus* asociado a melón. Estanzuela, Zacapa. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas.

11. ANEXOS



Anexo 1. Ejecución de toma de presión (firmeza)



Anexo 2. Ejecución de toma de muestra de sólidos solubles



Anexo 3. Ejecución de toma de peso de melón Honey Dew



Anexo 4. Cosecha de tratamientos

Anexo 5. Cronograma de Actividades en el Cultivo de Melón Honey Dew

ACTIVIDADES	Enero				Febrero				Marzo				Abril				
	Meses				Meses				Meses				Meses				
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del Terreno		x															
Desinfección del suelo		x	x														
Trasplante				x													
Fertirriego				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Labores Culturales				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Toma de datos									x	x	x	x	x	x	x		
Cosecha												x	x				
Evaluación															x	x	

Anexo 6. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 1.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
COSTOS DE PRODUCCION					Q 35,076.41
Arrendamiento de tierra	ha	Q 2,200	1	Q 2,200	
Mecanizacion Agricola	ha	Q 6,300	1	Q 6,300	
Enmiendas al suelo	ha	Q 225	1	Q 225	
Fertilizacion	ha	Q 7,900	1	Q 7,900	
Invernadero	ha	Q 1,800	1	Q 1,800	
Proteccion Vegetal	ha	Q 8,100	1	Q 8,100	
Coberta de polipropileno	ha	Q 900	1	Q 900	
Apicultura	ha	Q 350	1	Q 350	
Labores culturales	ha	Q 7,200	1	Q 7,200	
2da. Aplicación de Hormona	ha	Q 101	1	Q 101	
COSTOS VARIABLES					Q 109,483.36
Transporte de materiales	ha	Q 45	1	Q 45	
Control de malezas	ha	Q 650	1	Q 650	
Mantenimiento de plastico	ha	Q 100	1	Q 100	
Empaque	caja	Q 7.6	3,284	Q 24,956	
Transporte de contenedores	caja	Q 2.1	3,284	Q 6,896	
transporte maritimo	caja	Q 13.4	3,284	Q 44,001	
Gastos administrativos	caja	Q 10.0	3,284	Q 32,836	
SUBTOTAL					Q 144,559.77
Imprevistos (10%)					Q 14,455.98
COSTO TOTAL					Q 159,015.75
Ventas	caja	91.2	3,284	Q 299,467.31	Q 299,467.31
UTILIDAD					Q 140,451.56
RENTABILIDAD					46.90
RELACION BENEFICIO/COSTO					1.88

Anexo 7. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 2.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
COSTOS DE PRODUCCION					Q 35,076.41
Arrendamiento de tierra	ha	Q 2,200	1	Q 2,200	
Mecanizacion Agricola	ha	Q 6,300	1	Q 6,300	
Enmiendas al suelo	ha	Q 225	1	Q 225	
Fertilizacion	ha	Q 7,900	1	Q 7,900	
Invernadero	ha	Q 1,800	1	Q 1,800	
Proteccion Vegetal	ha	Q 8,100	1	Q 8,100	
Coberta de polipropileno	ha	Q 900	1	Q 900	
Apicultura	ha	Q 350	1	Q 350	
Labores culturales	ha	Q 7,200	1	Q 7,200	
2da. Aplicación de Hormona	ha	Q 101	1	Q 101	
COSTOS VARIABLES					Q105,508.35
Transporte de materiales	ha	Q 45	1	Q 45	
Control de malezas	ha	Q 650	1	Q 650	
Mantenimiento de plastico	ha	Q 100	1	Q 100	
Empaque	caja	Q 7.6	3,164	Q 24,043	
Transporte de contenedores	caja	Q 2.1	3,164	Q 6,643	
transporte maritimo	caja	Q 13.4	3,164	Q 42,392	
Gastos administrativos	caja	Q 10.0	3,164	Q 31,635	
SUBTOTAL					Q140,584.76
Imprevistos (10%)					Q 14,058.48
COSTO TOTAL					Q154,643.24
Ventas	caja	91.2	3,164	Q 288,515.03	Q288,515.03
UTILIDAD					Q133,871.79
RENTABILIDAD					46.40
RELACION BENEFICIO/COSTO					1.87

Anexo 8. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 3.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
COSTOS DE PRODUCCION					Q 35,076.41
Arrendamiento de tierra	ha	Q 2,200	1	Q 2,200	
Mecanizacion Agricola	ha	Q 6,300	1	Q 6,300	
Enmiendas al suelo	ha	Q 225	1	Q 225	
Fertilizacion	ha	Q 7,900	1	Q 7,900	
Invernadero	ha	Q 1,800	1	Q 1,800	
Proteccion Vegetal	ha	Q 8,100	1	Q 8,100	
Coberta de polipropileno	ha	Q 900	1	Q 900	
Apicultura	ha	Q 350	1	Q 350	
Labores culturales	ha	Q 7,200	1	Q 7,200	
2da. Aplicación de Hormona	ha	Q 101	1	Q 101	
COSTOS VARIABLES					Q105,884.49
Transporte de materiales	ha	Q 45	1	Q 45	
Control de malezas	ha	Q 650	1	Q 650	
Mantenimiento de plastico	ha	Q 100	1	Q 100	
Empaque	caja	Q 7.6	3,175	Q 24,129	
Transporte de contenedores	caja	Q 2.1	3,175	Q 6,667	
transporte maritimo	caja	Q 13.4	3,175	Q 42,544	
Gastos administrativos	caja	Q 10.0	3,175	Q 31,749	
SUBTOTAL					Q140,960.90
Imprevistos (10%)					Q 14,096.09
COSTO TOTAL					Q155,056.99
Ventas	caja	91.2	3,175	Q 289,551.39	Q289,551.39
UTILIDAD					Q134,494.40
RENTABILIDAD					46.45
RELACION BENEFICIO/COSTO					1.87

Anexo 9. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 4.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
COSTOS DE PRODUCCION					Q 35,094.71
Arrendamiento de tierra	ha	Q 2,200	1	Q 2,200	
Mecanizacion Agricola	ha	Q 6,300	1	Q 6,300	
Enmiendas al suelo	ha	Q 225	1	Q 225	
Fertilizacion	ha	Q 7,900	1	Q 7,900	
Invernadero	ha	Q 1,800	1	Q 1,800	
Proteccion Vegetal	ha	Q 8,100	1	Q 8,100	
Coberta de polipropileno	ha	Q 900	1	Q 900	
Apicultura	ha	Q 350	1	Q 350	
Labores culturales	ha	Q 7,200	1	Q 7,200	
2da. Aplicación de Hormona	ha	Q 120	1	Q 120	
COSTOS VARIABLES					Q102,084.01
Transporte de materiales	ha	Q 45	1	Q 45	
Control de malezas	ha	Q 650	1	Q 650	
Mantenimiento de plastico	ha	Q 100	1	Q 100	
Empaque	caja	Q 7.6	3,060	Q 23,257	
Transporte de contenedores	caja	Q 2.1	3,060	Q 6,426	
transporte maritimo	caja	Q 13.4	3,060	Q 41,005	
Gastos administrativos	caja	Q 10.0	3,060	Q 30,601	
SUBTOTAL					Q137,178.72
Imprevistos (10%)					Q 13,717.87
COSTO TOTAL					Q150,896.59
Ventas	caja	91.2	3,060	Q 279,079.98	Q279,079.98
UTILIDAD					Q128,183.39
RENTABILIDAD					45.93
RELACION BENEFICIO/COSTO					1.85

Anexo 10. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 5.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
COSTOS DE PRODUCCION					Q 35,094.71
Arrendamiento de tierra	ha	Q 2,200	1	Q 2,200	
Mecanizacion Agricola	ha	Q 6,300	1	Q 6,300	
Enmiendas al suelo	ha	Q 225	1	Q 225	
Fertilizacion	ha	Q 7,900	1	Q 7,900	
Invernadero	ha	Q 1,800	1	Q 1,800	
Proteccion Vegetal	ha	Q 8,100	1	Q 8,100	
Coberta de polipropileno	ha	Q 900	1	Q 900	
Apicultura	ha	Q 350	1	Q 350	
Labores culturales	ha	Q 7,200	1	Q 7,200	
2da. Aplicación de Hormona	ha	Q 120	1	Q 120	
COSTOS VARIABLES					Q 94,236.30
Transporte de materiales	ha	Q 45	1	Q 45	
Control de malezas	ha	Q 650	1	Q 650	
Mantenimiento de plastico	ha	Q 100	1	Q 100	
Empaque	caja	Q 7.6	2,823	Q 21,455	
Transporte de contenedores	caja	Q 2.1	2,823	Q 5,928	
transporte maritimo	caja	Q 13.4	2,823	Q 37,828	
Gastos administrativos	caja	Q 10.0	2,823	Q 28,230	
SUBTOTAL					Q129,331.01
Imprevistos (10%)					Q 12,933.10
COSTO TOTAL					Q142,264.11
Ventas	caja	91.2	2,823	Q 257,457.32	Q257,457.32
UTILIDAD					Q115,193.21
RENTABILIDAD					44.74
RELACION BENEFICIO/COSTO					1.81

Anexo 11. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Tratamiento 6.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
COSTOS DE PRODUCCION					Q 35,094.71
Arrendamiento de tierra	ha	Q 2,200	1	Q 2,200	
Mecanizacion Agricola	ha	Q 6,300	1	Q 6,300	
Enmiendas al suelo	ha	Q 225	1	Q 225	
Fertilizacion	ha	Q 7,900	1	Q 7,900	
Invernadero	ha	Q 1,800	1	Q 1,800	
Proteccion Vegetal	ha	Q 8,100	1	Q 8,100	
Coberta de polipropileno	ha	Q 900	1	Q 900	
Apicultura	ha	Q 350	1	Q 350	
Labores culturales	ha	Q 7,200	1	Q 7,200	
2da. Aplicación de Hormona	ha	Q 120	1	Q 120	
COSTOS VARIABLES					Q 94,443.93
Transporte de materiales	ha	Q 45	1	Q 45	
Control de malezas	ha	Q 650	1	Q 650	
Mantenimiento de plastico	ha	Q 100	1	Q 100	
Empaque	caja	Q 7.6	2,829	Q 21,502	
Transporte de contenedores	caja	Q 2.1	2,829	Q 5,941	
transporte maritimo	caja	Q 13.4	2,829	Q 37,912	
Gastos administrativos	caja	Q 10.0	2,829	Q 28,293	
SUBTOTAL					Q129,538.64
Imprevistos (10%)					Q 12,953.86
COSTO TOTAL					Q142,492.50
Ventas	caja	91.2	2,829	Q 258,029.39	Q258,029.39
UTILIDAD					Q115,536.89
RENTABILIDAD					44.78
RELACION BENEFICIO/COSTO					1.81

Anexo 12. Costo de producción para una hectárea de melón tipo Honey Dew con el Testigo.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
COSTOS DE PRODUCCION					Q 34,975.00
Arrendamiento de tierra	ha	Q 2,200	1	Q 2,200	
Mecanizacion Agricola	ha	Q 6,300	1	Q 6,300	
Enmiendas al suelo	ha	Q 225	1	Q 225	
Fertilizacion	ha	Q 7,900	1	Q 7,900	
Invernadero	ha	Q 1,800	1	Q 1,800	
Proteccion Vegetal	ha	Q 8,100	1	Q 8,100	
Coberta de polipropileno	ha	Q 900	1	Q 900	
Apicultura	ha	Q 350	1	Q 350	
Labores culturales	ha	Q 7,200	1	Q 7,200	
2da. Aplicación de Hormona	ha	Q -	1	Q -	
COSTOS VARIABLES					Q 96,646.58
Transporte de materiales	ha	Q 45	1	Q 45	
Control de malezas	ha	Q 650	1	Q 650	
Mantenimiento de plastico	ha	Q 100	1	Q 100	
Empaque	caja	Q 7.6	2,896	Q 22,008	
Transporte de contenedores	caja	Q 2.1	2,896	Q 6,081	
transporte maritimo	caja	Q 13.4	2,896	Q 38,804	
Gastos administrativos	caja	Q 10.0	2,896	Q 28,958	
SUBTOTAL					Q131,621.58
Imprevistos (10%)					Q 13,162.16
COSTO TOTAL					Q144,783.74
Ventas	caja	91.2	2,896	Q 264,098.33	Q264,098.33
UTILIDAD					Q119,314.59
RENTABILIDAD					45.18
RELACION BENEFICIO/COSTO					1.82

Anexo 13. Costo de la 2da. Aplicación de ácido Naftalenacético al 3.5% Dosis 123 g/ha.

Productos

Volumen de agua para 1 ha: 425 litros
 Tiempo utilizado para aplicación en 1 ha: 25 min

Dosis 1: **123 g/ha**

Producto	Dosis (grs)	Cantidad (grs)	Costo Unitario	Total
Fruitone	0.29	123	Q 0.30	Q 36.90
Aqua Nova	0.33	140	Q 0.06	Q 8.40
Inex	0.50	212.5	Q 0.03	Q 6.80
Total				Q 52.10

Maquinaria y Mano de Obra

Costo diario por tractor Q 325.00
 Costo por Hora Q 40.63
 Tiempo de aplicación por mz 25 min
 costo por hectárea **Q 16.93**

Costo diaria de operador Q 120.00
 Costo por hora Q 15.00
 Tiempo de aplicación por mz 25 min
 costo por hectárea **Q 6.25**

Costo diaria de ayudante Q 110.00
 Costo por hora Q 13.75
 Tiempo de aplicación por mz 25 min
 costo por hectárea **Q 5.73**

Consumo de diesel por hora/ha 1.2 gls
 Costo de diesel por Galón Q 17.00
 costo por hectárea **Q 20.40**

Costo Maquina y Mano de obra **Q 49.31**

Costo total por ha en la 2da. Aplicación de acido Naftalenacetico con dosis de 123 grs.

Productos	Q 52.10
Costo maquinaria y mano de obra	<u>Q 49.31</u>
Total	Q 101.41

Anexo 14. Costo de la 2da. Aplicación de ácido Naftalenacético al 3.5% Dosis 184 g/ha.

Productos

Volumen de agua para 1 ha: 425 litros
 Tiempo utilizado para aplicación en 1 ha: 25 min

Dosis 1: **184 g/ha**

Producto	Dosis (grs)	Cantidad (grs)	Costo Unitario	Total
Fruitone	0.43	184	Q 0.30	Q 55.20
Aqua Nova	0.33	140	Q 0.06	Q 8.40
Inex	0.50	212.5	Q 0.03	Q 6.80
Total				Q 70.40

Maquinaria y Mano de Obra

Costo diario por tractor Q 325.00
 Costo por Hora Q 40.63
 Tiempo de aplicación por mz 25 min
 Costo por hectárea **Q 16.93**

Costo diaria de operador Q 120.00
 Costo por hora Q 15.00
 Tiempo de aplicación por mz 25 min
 Costo por hectárea **Q 6.25**

Costo diaria de ayudante Q 110.00
 Costo por hora Q 13.75
 Tiempo de aplicación por mz 25 min
 Costo por hectárea **Q 5.73**

Consumo de diesel por hora/ha 1.2 gls
 Costo de diesel por Galón Q 17.00
 costo por hectárea **Q 20.40**

Costo Maquina y Mano de obra **Q 49.31**

Costo total por ha en la 2da. Aplicación de acido Naftalenacetico con dosis de 123 grs.

Productos	Q 70.40
Costo maquinaria y mano de obra	<u>Q 49.31</u>
Total	Q 119.71