

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



Control de cenicilla con extracto de gobernadora (*Larrea tridentata* L.) en el cultivo de melón cultivado con abonos orgánicos

Por:

JAQUELINE ARLETTE CALVILLO RODRIGUEZ.

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO.

Torreón, Coahuila, México
Febrero 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Control de cenicilla con extracto de gobernadora (*Larrea tridentata L.*) en el cultivo de melón cultivado con abonos orgánicos.

Por:

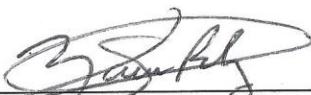
JAQUELINE ARLETTE CALVILLO RODRIGUEZ

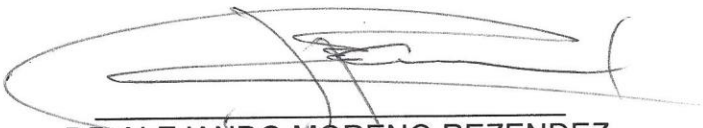
TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Aprobada por el Comité de Asesoría:


DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS
Asesor Principal Interno


DR. ALEJANDO MORENO REZENDEZ
Asesor Principal Externo


ING. ELISEO RAYGOZA SÁNCHEZ
Coasesor


ING. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
Coordinador de la División de carreras agronómicas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Control de oenocilla con extracto de gobernadora (*Arrea tridentata* L.) en el cultivo de melón cultivado con abonos orgánicos

Por:

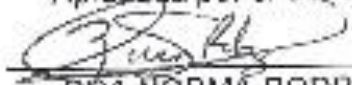
JAQUELINE ARLETTE CALVILLO RODRIGUEZ


TESIS


Presentada como requisito parcial para obtener el título de:


INGENIERO AGRÓNOMO

Aprobada por el Comité de Asesoría:


DRA. NORMA RODRIGUEZ DIMAS
Asesor Principal


DR. ALEJANDRO MORENO REZENDEZ
Coasesor


ING. ELISEO RAYGOZA SANCHEZ
Coasesor


ING. VICTOR MARTINEZ CULTO
Coordinador de la División de carreras agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Febrero 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Control de cenicilla con extracto de gobernadora (*Larrea tridentata L.*) en el cultivo de melón cultivado con abonos orgánicos.

Por:

JAQUELINE ARLETTE CALVILLO RODRIGUEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO


Aprobada por el Comité de Asesoría:


DRA. NORMA RODRIGUEZ DIMAS

Asesor Principal Interno


DR. ALEJANDRO MORENO REZENDEZ

Asesor Principal Externo


ING. ELISEO RAYGOZA SÁNCHEZ
Coasesor


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DR. ALFREDO OGAZ
Coasesor
COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS


ING. VÍCTOR MARINEZ CUETO
Coordinador de la División de carreras agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Febrero 2018

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Rogelio Calvillo Pinales y Ma. Del Socorro Rodríguez García. Por su sacrificio en algún tiempo incomprensido. Por su ejemplo de superación inalcanzable por su comprensión y confianza. Por su amor y amistad incondicional, porque sin su apoyo no hubiera sido posible la culminación de mi carrera profesional. Por lo que ha sido y será... Gracias.

A mis hermanos, Rogelio Calvillo Rodríguez y Frida Yoseline Calvillo Rodríguez por formar parte de mi vida y ser mi más grande motivación para lograr mi objetivo gracias a ellos que con su amor me han enseñado a salir adelante. Gracias por su paciencia, gracias por preocuparse por su hermana mayor, gracias por compartir sus vidas, pero, sobre todo, gracias por estar en otro momento tan importante en mi vida.

A la Dra. Norma Rodríguez Dimas, por brindarme todo su apoyo y permitirme ser parte de su proyecto para realizar mi tesis de titulación.

A mis amigas Karla y Brenda por ser mis fieles compañeras en este recorrido, por echarme la mano siempre que lo necesite ¡MUCHAS GRACIAS ¡

DEDICATORIAS

Este trabajo está dedicado principalmente a mis padres Ma Del Socorro Rodríguez García y Rogelio Calvillo Pinales por su confianza y el apoyo que me brindaron todo este tiempo en mi estancia en la universidad.

A mi asesora y tutora la Dr. Norma Rodríguez Dimas que sin su ayuda nada de esto sería posible mil gracias por todo su apoyo.

A mis maestros el Dr. Alejandro Moreno Rezendez, Ing. Eliseo Raygoza Sánchez y el Dr. Alfredo Ogaz muchas gracias por sus colaboraciones.

Fe que todo llega.

RESUMEN

El uso de productos orgánicos representa una opción viable para el manejo ecológico de microorganismos patógenos. *Larrea tridentata* o gobernadora produce una espesa resina que contiene fenoles, lignanos, flavonoides y otros productos, los cuales actúan como defensas bioquímicas para repeler la agresión de animales herbívoros, hongos y otros microorganismos. El objetivo de este trabajo experimental fue evaluar la efectividad de aplicación de extracto de gobernadora acuosa para el control de cenicilla en comparación con productos químicos y sin aplicación (control) en el cultivo de melón con fertilización orgánica. El experimento se realizó en campo experimental de la UAAAN-UL de Torreón, Coah., durante el ciclo primavera-verano 2017. La siembra se realizó, Y se llevó a cabo el día 15 de marzo, se utilizó el híbrido Cruiser de la empresa Harris Moran por ser más susceptible. Las parcelas están formadas de 3 camas (de 50 m de largo y 1.60 m de ancho 30 cm de distancia entre plantas.) La siembra se efectuó en charolas germinadoras de 200 cavidades, el trasplante se hizo en camas meloneras de 0.3 x 1.60 m. Las variables evaluadas fueron: a) rendimiento, b) peso del fruto, sólidos solubles, espesor de pulpa, diámetro polar, ecuatorial, de cavidad, el contenido de nutrimentos en la planta y la incidencia de cenicilla. Las plantas fueron evaluadas cada semana, al inicio de la presencia de síntomas de la enfermedad se hicieron las aplicaciones de los productos para los tratamiento químico y orgánico del extracto de gobernadora (*Larrea tridentata* L). El análisis de varianza para la variable rendimiento, indicaron que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos, solo registro diferencias significativas en la interacción fertilización por genotipo registrando una media general de 78.6 t·ha⁻¹ con un coeficiente de variación de 30.7 %. Los rendimientos obtenidos,

tanto por la aplicación: química y orgánica fueron estadísticamente iguales y el tratamiento control rindió 12.8 % menos que la aplicación química. En el factor fertilización dos de las variables de calidad de frutos: espesor del pericarpio (EP) y sólidos solubles (SS) presentaron diferencia significativa ($P < 0.05$), el resto de las variables no presentaron significancia. En factor genotipo solo hubo significancia en sólidos solubles en factor aplicación para cenicilla solo presento diferencias significativas en la incidencia de la enfermedad no presento diferencias significativas en el resto de las variables. En rendimiento, solo hubo diferencias estadísticas en la interacción fertilización por genotipo Número de fruto y diámetro de la cavidad (Dcav) resultó altamente significativo. En el factor fertilización mostro diferencias altamente significativa en peso, espesor de pulpa y diámetro de la cavidad. en la interacción AXB hubo diferencias altamente significativas en PF DP y EP y significativo en DE. y no significativo para el resto de las variables. Por lo cual es importante mencionar que la aplicación orgánica con gobernadora si logró control eficaz para cenicilla como la aplicación química en el cultivo del melón.

PALABRAS CLAVES: Melón, enfermedades, cenicilla, gobernadora, control natural.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE APÉNDICE	x
I. INTRODUCCION	1
1.1 Objetivo.....	4
1.2 Hipótesis.....	4
II. REVISION DE LITERATURA	5
2.1. Importancia de melón.....	5
2.1.1 Importancia mundial	5
2.1.2. Importancia nacional	5
2.1.3. Importancia Regional	6
2.2. Origen.....	6
2.3. Classification taxonómica	6
2.4. Principales productores	7
2.5. Descripción botánica	7
2.6. Ciclo vegetativo	8
2.7. Raíz.....	8
2.7.1. Tallo.....	8
2.7.2. Hoja	8
2.7.3. Flor	8
2.7.4. Fruto	9
2.7.5. Composición del fruto.....	10
Cuadro 2. Composición del fruto de melón	10
2.7.6. Semilla	10
2.7.7. Polinización.....	10
2.8. Requerimiento climático edáfico e hídrico	11

2.8.1. Suelo	11
2.8.2. Temperatura	11
2.8.3. Riegos.....	11
2.9. Problemas fitosanitarios del cultivo de Melón	11
2.9.1. Principales enfermedades que se presentan en el Melón	13
2.9.2. Cenicilla	13
2.9.3. Agente Causal.....	15
2.9.4. Sintomatología	15
2.9.6. Ciclo reproductivo	16
2.10. Prácticas culturales	16
2.11. Control biológico	16
2.12. Control químico.....	17
2.13. Lixiviados orgánicos para el control de plagas y enfermedades	18
2.13.1. Lixiviado de gobernadora	18
2.13.2. Objetivo del lixiviado.....	19
2.13.3. Preparación del lixiviado.....	19
III. MATERIALES Y METODOS	20
3.1 Localización del experimento	20
3.2 Preparación del terreno	20
3.3 Sistemas de riego	20
3.4 Siembra	20
3.5 Control de maleza en el cultivo	20
3.6 Control de plagas durante el ciclo	21
3.7 Cosecha de Melón.....	21
3.8 Diseño experimental y tamaño de la parcela	21
3.9 Tratamientos	21
3.9.1 Elaboración de los extractos de gobernadora	21
3.10 Análisis estadístico	23
IV.RESULTADOS.....	24
4.1 Calidad de fruto	24
4.2 Peso de fruto	24
4.3 Sólidos Solubles (°Brix)	26

4.4 Espesor de pulpa	26
4.5 Diámetro polar	27
4.7 Incidencia de Cenicilla	29
4.8 Rendimiento	32
V.CONCLUSIONES.....	36
VI. LITERATURA CITADA	37
VII. APENDICES	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Clasificación taxonómica.	7
Cuadro 2.	Composición del fruto de melón	10
Cuadro 3.	Productos utilizados para el control de plagas durante el ciclo del cultivo. .	22
Cuadro 4.	Productos utilizados para el control de enfermedades durante el ciclo del cultivo.	23
Cuadro 5.	Medida para las variables evaluadas de calidad del fruto del cultivo de melón aplicando dos fungicida inorgánicos y orgánicos, y sin aplicación. ..	28
Cuadro 6.	Medidas para las variables evaluadas de calidad del fruto del cultivo de melón.	28
Cuadro 7.	Medidas para las variables evaluadas de calidad de fruto del cultivo de melón aplicando dos fungicidas inorgánicos, orgánicos y sin aplicación	29
Cuadro 8.	Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón con dos formas de fungicidas en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.....	30
Cuadro 9.	Rendimiento del melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicación en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Interacción de fertilización X genotipo X Aplicación en peso de fruto desarrollados con abonos orgánicos.	25
Figura 2.	Peso de fruto del cultivo de melón en los diferentes tratamientos	26
Figura 3.	Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.	30
Figura 4.	Incidencia de cenicilla Factor Fertilizante X Genotipo en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.	31
Figura 5.	Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.	31
Figura 6.	Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.	32
Figura 7.	Rendimiento del melón con tres formas de control de cenicilla en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.	34
Figura 8.	Interacción de fertilización X genotipo X Aplicación en rendimiento por hectárea de frutos de melón desarrollados con abonos orgánicos.	35
Figura 9.	Interacción de fertilización X genotipo X Aplicación. Rendimiento del melón con tres formas< de fertilización con tres formas de control de cenicilla y dos genotipos en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.	35

ÍNDICE DE APÉNDICE

Cuadro A1. Rendimiento del melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicaciones en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.	44
Cuadro A2. Número de frutos por planta de melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicaciones en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.	44
Cuadro A3. Peso de fruto de melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicaciones en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.	45
Cuadro A4. ANDEVA Diámetro polar en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca	45
Cuadro A5. ANDEVA Diámetro Ecuatorial en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca	46
Cuadro A6. ANDEVA Espesor de pulpa en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca	47
Cuadro A7. ANDEVA Diámetro de cavidad en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca	47
Cuadro A8. ANDEVA Sólidos solubles en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca	48
Cuadro A9. ANDEVA Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca	48
Cuadro A10. Cuadrados medios y diferencia estadística para variables evaluadas en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca Lagunera.	49

I. INTRODUCCION

La gobernadora (*Larrea tridentata*), es un arbusto perenne de los desiertos Chihuahuense, Sonorense y Mojave de Norteamérica. Sus hojas contienen una espesa resina que se comporta como un antitranspirante debido a que forma una barrera que disminuye la transpiración. Los metabolitos secundarios de la resina (entre los que destacan fenoles, lignanos y flavonoides), son defensas bioquímicas para repeler la agresión de animales herbívoros, hongos y otros microorganismos, ya que no se conocen plagas, enfermedades o animales que ataquen esta planta. Numerosos estudios han demostrado que los extractos de gobernadora tienen acción antifúngica bajo condiciones in vitro en al menos 17 hongos fitopatógenos de importancia económica; de igual manera, extractos y material vegetativo molido en polvo e incorporado al suelo han confirmado inhibir o controlar in vivo seis hongos en cultivos agrícolas. (Lira-Saldivar 2003).

Los metabolitos secundarios como los biopolímeros fenólicos y el ácido nordihidroguaiaretico (NDGA) que se encuentran presentes en la resina producida en hojas y tallos, los cuales resultan ser defensas bioquímicas para repeler el ataque de animales herbívoros, hongos y otros microorganismos (Valentine et al., 1984; Bernhard and Thiele 1981; Konno et al., 1990; Vargas et al., 2005). El melón (*Cucumis melo L.*) Es una de las hortalizas de mayor importancia, tanto por la superficie dedicada a su cultivo, así como por generar divisas (alrededor de 90 millones de dólares anuales) además de empleos en el área rural

En México anualmente se cosechan, alrededor de 5 millones de hectáreas con riego y poco menos de 15 millones de hectáreas corresponde a cultivos de temporal. La Comarca Lagunera comprende los estados de Coahuila y Durango, es la región melonera más importante del país en términos de superficie y producción (Ortiz, 2011). Los principales estados productores de esta hortaliza son: Durango, Guerrero, Michoacán, Sonora, Coahuila, Nayarit, Oaxaca, y Chiapas. (SIAP 2014).

El sistema de producción agrícola en el mundo ha cambiado sustancialmente en la última década, hoy el mercado global de frutas y verduras exigen productos inocuos y

sin residuos de agroquímicos (Espinoza, 2005). El sistema de producción en la Comarca Lagunera es en condiciones intensivas con uso de agua de riego y como todos los cultivos, presenta una serie de situaciones que limitan su producción, desde los factores físicos hasta los biológicos. Dentro de estos últimos, se encuentra el daño por plagas y enfermedades, las cuales pueden llegar a afectar negativamente la producción, con el impacto negativo en la economía del productor y la región en general. Uno de los problemas comunes es el daño por la cenicilla, debido a las condiciones cálido-secas que la favorecen y que es el clima propio de la región (Cano y Espinosa, 2003).

Actualmente el control fitosanitario de enfermedades requiere del uso de técnicas alternativas. Debido a que el uso intensivo e irracional de agroquímicos incrementa los costos de producción, deteriora el medio ambiente y atenta contra la salud humana. Cabe también mencionar que la mayoría de los microorganismos fitopatógenos han generado resistencia a los ingredientes activos de los fungicidas químicos (Cano y Espinosa, 2002). Uno de los problemas comunes es el daño por la cenicilla, debido a las condiciones cálido-secas que la favorecen y que es el clima propio de la región Esta enfermedad puede presentarse tanto en campo como en invernadero y provoca severos daños al cultivo, dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo agronómico dado al cultivo (Cano y Espinosa, 2003).

Sin embargo, el ataque de enfermedades fungosas como la cenicilla disminuyen drásticamente el rendimiento y la calidad de los frutos (abbod y Losel, 2003). Se reportan pérdidas asociadas a esta enfermedad hasta en un 50 % en el rendimiento. Causa grandes daños en climas cálidos y secos. Una vez iniciada la infección, el micelio del hongo se propaga sobre la hoja sin importar las condiciones de humedad atmosférica. La cenicilla puede ocasionar infección severa en el cultivo en solo una semana. A pesar de ser un importante grupo de patógenos de impacto económico negativo, no se tiene mucho conocimiento sobre su biología, epidemiología y manejo (Chew y Jiménez, 2005).

Para el control de esta enfermedad se han utilizado fungicidas sistémicos (Blancard 2004), sin embargo, estos productos representan un riesgo para el medio ambiente y la salud humana (Nac, 2000). Además, el uso continuo de estos productos

es cada vez menos efectivo por desarrollar las cepas más resistentes al hongo. Lo anterior ha propiciado la búsqueda de alternativas de control con productos a base de extractos vegetales de plantas que pudieran controlar estos hongos sin afectar el rendimiento y la calidad de frutos, peso sobre todo sin dañar al medio ambiente. (Blancard 2004).

Una alternativa eficiente y económica para el control de enfermedades es el uso de derivados de plantas que tengan propiedades fungicidas (Guerrero, 2010), entre dichas plantas se encuentra la gobernadora (*Larrea tridentata* (Moç. & Seseé ex DC.) Coville.), la cual puede ser una opción a usar en la Fitosanidad de los cultivos. La gobernadora es una planta de la cual se le conocen muy pocas plagas o enfermedades, por lo que sus compuestos secundarios (polifenoles) podrían utilizarse contra el ataque de plagas y enfermedades en los cultivos de interés económico. En el mercado ya se encuentran productos comerciales de uso agrícola como Bela Plus (Extracto de gobernadora) y Fungibac Plus (Extractos de candelilla, limón y gobernadora 87 %). (Lira, 2003)

1.1 Objetivo

Evaluar la efectividad de aplicación de extracto de gobernadora acuosa para el control de cenicilla en comparación con productos químicos y sin aplicación (control) en el cultivo de melón con fertilización orgánica.

1.2 Hipótesis

La aplicación de extracto de gobernadora acuosa es eficaz para el control de cenicilla e iguala a los productos químicos.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Importancia de melón

El melón (*Cucumis melo L.*) es una de las hortalizas de mayor importancia, la cual es un producto bien conocido y aceptado por los consumidores. Por ser un fruto que se produce en zonas tropicales seca, que se dan con estabilidad, primavera y verano (Ministerio de Agricultura,2016).

Así como por generar divisas (alrededor de 90 millones de dólares anuales) y empleos en el área rural, La Comarca Lagunera que comprende parte de los estados de Coahuila y Durango, es la región melonera más importante del país en términos de superficie y producción (Ortiz, 2013).

2.1.1 Importancia mundial

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 32 millones de toneladas anuales, teniendo a China como el primer país Proctor al participar con 17.5 millones de toneladas de melón, el 54.81 por ciento del total mundial. El segundo lugar lo ocupa Turquía, con 1.7 millones de toneladas y el 5.35 por ciento de total. Irán con 1.4 millones de toneladas (4.54%) figura en el tercer lugar de los mayores productores de melón. México en décimo lugar, con 0.57 millones de toneladas, lo que le supone el 1.8% de la producción mundial de melón (Hortoinfo,2016).

2.1.2. Importancia nacional

Algunas de las regiones productoras han logrado tal nivel de especialización, que obtienen rendimientos más altos que los que logran países que tradicionalmente producen y exportan mayores volúmenes. De hecho, los cinco principales estados productores de México tienen rendimientos superiores. Ya que el melón mexicano es capaz de soportar altas temperaturas. Se ha convertido en una excelente alternativa de cultivo para las zonas de calor excesivo y sequias constantes. Con la utilización de equipo de riego adecuado, se evita que durante la aplicación de riegos rodados se pierda alto porcentaje de agua superficial y del subsuelo, es importante que todos los productores de melón incorporen tecnología de punta, que mejore su competitividad en

relación a otros países, y que permita en el futuro cercano, diversificar nuestro mercado (SAGARPA, 2015).

2.1.3. Importancia Regional

El cultivo del melón es tradicional en la Región Lagunera y de suma importancia el en contexto productivo a nivel nacional ya que de las más de 20 mil hectáreas que se siembran en el país, a la Laguna le corresponde un promedio de entre 5 y 6 mil hectáreas anuales, con una media de producción que alcanzan hasta 32 toneladas por hectárea. En lo anterior producción se tuvo un valor por encima de los 538 millones de pesos, cerca de las 180 mil toneladas producidas, con un costo de producción de \$50,424,00ha. A esta actividad se dedican alrededor de 1,850 productores, el 70% en la Laguna de Coahuila y el 30% en la Laguna de Durango (SAGARPA,2015).

2.2. Origen

El origen de melón se sitúa, según algunos botánicos, en el sur de África y otros piensan que procede de Asia. Aunque la producción se extendió a los países mediterráneos y América. Actualmente su cultivo está ampliamente distribuido (SECH. 2016).

El nombre técnico del melón es *Cucumis melo L.* y es la hortaliza más requerida de la familia de las cucurbitáceas junto con la sandía, calabaza y pepino. El nombre vulgar en la Comarca Lagunera se le conoce como melón chino. Es un cultivo anual que

posee un sistema radicular abundante, muy ramificado y de rápido desarrollo (Piña, 2016).

2.3. Clasificación taxonómica

Según Lemus-isla y Hernández-Salgado (2003), la clasificación botánica del melón es la siguiente:

Cuadro 1. Clasificación taxonómica.

2.4. Principales productores

El melón es un producto bien conocido y aceptado por los consumidores europeos. Por

División	Embriophyta, Criptógamas Asiphonograma, vasculares.
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Metaclamidias
Orden	Cucurbitales
Familia	Curcubutaceae
Género	Cucumis
Especie	Melo

ser un fruto que se produce en zonas tropicales secas, en Europa se dan con estacionalidad (primavera y verano) producciones importantes como por ejemplo España. En los últimos años se ha ido manteniendo prácticamente igual. Esto indica la utilización de variedades hibridas de mayor rendimiento y una mejora y especialización del cultivo. Para abastecer el mercado del melón Europa realiza importaciones procedentes principalmente de Brasil (41.8%), Costa Rica (22.2%), Israel (13.5%), Marruecos (11.1%), Honduras (3.6%), Ecuador (1.4%), Guatemala (1.2%), África Del Sur (1.1%), República Dominicana (0.7 %), Venezuela (0.6%) y las exportaciones son cubiertas por otros países (2.9%) (Infoagro,2015).

2.5. Descripción botánica

Los melones al igual que las sandías pertenecen a la familia de las cucurbitáceas, una amplia familia se encuentra otras plantas comestibles, como las calabazas, el calabacín, los pepinos, alcayota, chayote y otras plantas tóxicas como el pepinillo del diablo. (Martínez,2016). La cual comprende unas 750 especies distribuida en 90 géneros, la mayoría de ellas en zonas cálidas, sobre todo de regiones tropicales y subtropicales (Morelos-German,2011).

2.6. Ciclo vegetativo

En una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por la temperatura y cultivar. El ciclo fenológico se siembra hasta fructificación 90 a 110 días (Tiscornia, 1989) se necesitan 1178 unidades calor para completar su ciclo en la laguna (González, 2005).

2.7. Raíz

Sistema radicular abundante, ramificado y de crecimiento rápido. Pueden llegar a alcanzar 1 m de profundidad, aunque la mayoría están entre 30-40 cm (Camacho, 2013).

2.7.1. Tallo

Tallos herbáceos recubiertos de pilosidades, con desarrollo rastrero o trepador (posee zarcillos), que se extiende sobre el suelo hasta alcanzar tres metros de longitud. Donde el tallo principal: están recubiertos de formaciones pilosas, y presentan nudos en los que se desarrollan las hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos en las axilas de las hojas (Camacho, 2013).

2.7.2. Hoja

Hojas de forma oval, reniforme o pentagonal con márgenes dentados y con tres o siete lóbulos. Las hojas también son vellosas por el envés. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad. Hojas pecioladas, peciolo 2.3-10.0 cm largo o más, ligeramente engrosado, hispido; láminas 4.4-8.7 cm largo, 5.0-10.0 cm o más de ancho, anchamente ovado-cordadas a suborbiculares, enteras a ligeramente tres lobadas, lóbulos obtusos o redondeados a suborbiculares, enteras a ligeramente tres lobadas, lóbulos obtusos o redondeados, base cordada, ápice obtuso o redondeado, mucronado, herbáceas, ásperas, superficie adaxial hispida especialmente en las nervaduras, margen denticulado (SIOVM, 2012).

2.7.3. Flor

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos

más bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación. Aunque siempre junto a las masculinas. El nivel de elementos fertilizantes influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, femeninas y hermafroditas, así como sobre el momento de su aparición. La polinización es entomófila (Camacho, 2013).

Las flores femeninas suelen aparecer en los nudos más bajos, y las femeninas en las ramificaciones del segundo o tercer nudo, y siempre junto con flores masculinas. Las flores masculinas se encuentran en un número mucho mayor que las flores femeninas (Tamaro, 1988, Agroes, 2015).

2.7.4. Fruto

Su forma es variable (esférica, elíptica, aovada, etc.); la corteza de color verde, amarillo, anaranjado, blanco, etc., puede ser lista, reticulada o estirada. La pulpa puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa. La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte (Tamaro, 1988).

El melón es una fruta globosa, redonda o alargada, de 20 a 30 cm de largo de largo y hasta 2kg de peso. La corteza surcada o reticulada puede ser de color amarillo claro, verde o combinaciones de ambos según la variedad, la pulpa es aromática, jugosa y dulce, puede ser blanca o blanca verdosa, amarilla y anaranjada. Dentro tiene numerosas pepitas con cascara amarilla (SECH, 2016).

2.7.5. Composición del fruto

Elementos	Contenido %
Agua	92.4
Sustancias Alburidades	0.28
Grasas	0.15
Azúcares	6
Sustancias extractivas	0.57
Fibras leñosas	1

Cuadro 2. Composición del fruto de melón

El melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas: poseen propiedades refrescantes y facilitan las secreciones.

2.7.6. Semilla

Son planas y lisas, comestibles y están unidas al pericarpio mediante gruesas placentas. Son ovaladas, blancas o amarillentas, de 5 a 15 mm de longitud y su peso depende de la variedad. El número de semillas contenidas en un gramo varían según la especie (Esparza, 1988).

2.7.7. Polinización

Las colmenas de abejas se colocarán a razón de al menos una por cada 5000 metros cuadrados, cuando empiece a observarse la entrada de floración del cultivo. Dichas colmenas disponen y se retirarán cuando se observe que el cuaje esta realizado. Para que haya una buena polinización se requiere que la temperatura no descienda de 18°C (Infoagro, 2014).

2.8. Requerimiento climático edáfico e hídrico

La planta de melón necesita periodos cálidos para su crecimiento y desarrollo, además de tiempo seco y mucha luz sobre todo durante la maduración de los frutos. El melón necesita calor y si la temperatura no es la idónea es imprescindible la protección térmica (Monardes. 2009).

2.8.1. Suelo

El melón requiere suelos francos, fértiles, ricos en materia orgánica y bien drenada para evitar encharcamientos que puede ocasionar asfixia radicular y pudrición en los frutos, los valores adecuados de pH oscilan entre 6-7.5. Es un cultivo moderadamente resistente a la salinidad del suelo (Tamaro, 1996).

2.8.2. Temperatura

El melón requiere para una buena producción, climas cálidos con temperaturas promedio de 23 a 30 °C y un ambiente seco con humedad relativa menor al 70%; a mayor temperatura y menor relativa, se aumenta la calidad del fruto, lográndose más aroma y azúcares, además se disminuye el ataque de enfermedades, es recomendable que exista una diferencia apreciable entre la temperatura diurna y nocturna, para permitir la acumulación de azúcares (Pinto, 2011).

2.8.3. Riegos

Un dato importante en cuanto a luminosidad es que la luz excesiva solo afecta al melón cuando va acompañado de excesivo calor. Sin embargo, como tal, el melón necesita muchas horas luz, y es causa directa de que la planta crezca más o menos rápido (Agromática, 2014).

2.9. Problemas fitosanitarios del cultivo de Melón

Actualmente el control fitosanitario de enfermedades requiere el uso de técnicas alternativas. Debido a que el uso intensivo e irracional de agroquímicos incrementa los costos de producción, deteriora el medio ambiente y atenta contra la salud humana. Cabe

también mencionar que la mayoría de los microorganismos fitopatógenos han generado resistencia a los ingredientes activos de los fungicidas químicos (Cano y Espinosa, 2005). Uno de los problemas comunes es el daño por cenicilla, debido a las condiciones cálido-secas que la favorecen y que es el clima propio de la región. Esta enfermedad puede presentarse tanto en campo como en invernadero y provoca severos daños al cultivo, dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo agronómico dado al cultivo (Cano y Espinoza, 2005).

Actualmente, las dos principales especies de cenicillas que atacan a las cucurbitáceas se les ha modificado en nombre binomial, denominándolas como *Golovinomyces cichoracearum* y *Podosphaera xanthii* (Mendoza, 1994). Las dos especies inducen síntomas muy similares, pero se pueden distinguir entre ellas. (Pérez, 2010)

Se reportan pérdidas asociadas a esta enfermedad hasta en un 50 % en el rendimiento. Causa grandes daños en climas cálidos y secos. Una vez iniciada la infección, el micelio del hongo se propaga sobre la hoja sin importar las condiciones de humedad atmosférica. La cenicilla puede ocasionar infección severa en el cultivo en solo una semana. A pesar de ser un importante grupo de patógenos de impacto económico negativo, no se tiene mucho conocimiento sobre su biología, epidemiología y manejo (Chew y Jiménez, 2005).

El hongo no inverna en estados de cleistotecio, sino que sobrevive en las plantas voluntarias de la familia Cucurbitácea. Desde donde los conidios son llevados por el viento hacia los cultivos susceptibles; ahí germinan desarrolla un tubogerminativocuyapuntaseconvierteenunapresorioquepenetralacutículade la hoja, forma una papila en la pared celular la cual finalmente es penetrada por el hongo. Una vez dentro de la célula el hongo forma haustorios e invaginan el citoplasma y así obtienen su alimento. Las células parasitadas no mueren, continúan alimentando al hongo por varios días. Aunque el hongo solo invade las células epidermales también afecta adversamente las células del mesó- filo, volviéndose amarillas hasta que se tornan cafés. Y de cuatro a seis días de iniciada la enfermedad se observan los primeros signos del

hongo (Pérez *et al.*,2006).

2.9.1. Principales enfermedades que se presentan en el Melón

El cultivo El cultivo del melón es afectado por una gran variedad de enfermedades, entre las que destaca, la Cenicilla por su amplia distribución y los daños severos que ocasionan a la producción, a continuación, se realizan una descripción detallada de los daños que causa en este cultivo:

2.9.2. Cenicilla

La cenicilla polvorienta representa una de las enfermedades de campo más importantes para las plantas de las cucurbitáceas. Los diferentes sistemas de producción constituyen una opción atractiva para estos cultivos; sin embargo, en ellos se presentan condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades como el mildiu polvoriento de las cucurbitáceas. Las principales especies de cenicillas conocidas para cucurbitáceas son: *Leveillula taurica*, *Erysiphe communis*, *Erysiphe polygoni*, *Erysiphe polyphaga*, *Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fulginea* (Ballantyne, Podospaera xanthii, 1975), aunque solo las últimas dos mencionadas son las que causan mayor daño al cultivo (Pérez *et al.*, 2006).

Existe la posibilidad de que las cenicillas sean las enfermedades de las plantas más comunes, conspicuas, más ampliamente distribuidas y más fáciles de reconocer. Afectan a todos los tipos de plantas: cereales y pastos, hortalizas, plantas de ornato, malezas, arbustos, árboles frutales, árboles forestales y árboles de sombra (de hoja ancha). Las cenicillas se caracterizan por la formación de manchas constituidas por masas de hifas polvorientas, mohosas y de un color que va del blanco al grisáceo sobre los tejidos jóvenes de las plantas o sobre hojas y otros órganos completamente cubiertos por una cenicilla blanca. En las zonas de infección más viejas, las cenicillas producen pequeños cleistotecios esféricos del tamaño de la cabeza de un alfiler, que en un principio son de color blanco, más tarde pardo amarillento y finalmente negros y que se disponen individualmente o en grupos sobre el mildiu de color blanco o grisáceo (Pérez, 2012).

Las cenicillas son los hongos que se observan con mayor frecuencia sobre el haz de las hojas, pero afectan también el envés de las mismas, los tallos y retoños jóvenes, yemas, flores y frutos de color blanco grisáceo (Pérez, *et al.*, 2012). Las cenicillas, aun cuando sean muy comunes y produzcan enfermedades importantes en áreas húmedas, moderadamente frías o cálidas, son mucho más comunes y virulentas en climas cálidos y secos. Esto se debe a que sus esporas, cuando son liberadas germinan y producen infección incluso cuando la humedad relativa de la atmósfera no es demasiado alta, lo cual hacen necesaria la presencia de una película de agua sobre la superficie de la planta. Así mismo, una vez que se ha producido la infección, el micelio del hongo continúa propagándose sobre la superficie de la planta sin importar las condiciones de humedad en la atmósfera (Agrios, 1998).

Las cenicillas son tan comunes, difundidas que aparecen siempre entre las plantas de cultivo y de ornato, y las pérdidas totales que ocasionan cada año en el crecimiento y producción de todas las plantas de cultivo quizá superan a las pérdidas que ocasiona cualquier otra enfermedad de las plantas. Las cenicillas rara vez matan a sus hospedantes, sin embargo, utilizan sus nutrientes, disminuyen su fotosíntesis, aumentan su respiración y transpiración, disminuyen su crecimiento y reducen su productividad, a veces de un 20 a un 40%. Entre las plantas que están afectadas con más severidad por estos hongos están los cereales como el trigo y la cebada, debido principalmente a que en estos cultivos el control químico de las enfermedades de las plantas es difícil o irreal. (Infoagro, 2003).

La cenicilla (*Podosphae raxantii*) es una enfermedad que causa más daño en las fechas intermedias y tardías, ya que el hongo que la ocasiona necesita condiciones cálidas y secas, por lo que basta una lluvia ligera y temperaturas cálidas para que el hongo inicie la infección (Agrios, 1996).

Son puntos de un blanco cenizo en las hojas y brotes pueden ser señal de cenicillas. Esta enfermedad afecta muchas plantas y puede ser causada por diferentes tipos de hongos. Para combatir la cenicilla se recomienda usar variedades de plantas resistentes a este hongo y altere el ambiente en el que crecen. En algunos casos, ciertas especies de plantas susceptibles a estos hongos requieren tratamiento con fungicidas

(Agrios,1996).

2.9.3. Agente Causal

En los últimos años ha tenido lugar un incremento notable de las áreas agrícolas tanto a campo abierto, como en producciones protegidas, donde se priorizan cultivos que satisfagan en cierta medida la alta demanda de alimentos frescos fundamentalmente: tomate, pimiento, pepino, calabaza, entre otros (Espinoza,1998).

Dentro de estos cultivos una línea productiva muy atractiva, por su aprecio en la población es el grupo de las cucurbitáceas. En las mismas se agrupan diversas especies de plantas de gran interés económico para el consumo fresco. Las más estimadas tradicionalmente son el pepino (*Cucumis sativus*L.), la sandía (*Citrullus vulgaris*la calabaza (*Cucurbita pepo* L.) y el melón (*Cucumis melo* L). En la última década el pepino y el melón se han convertido en los cultivos más importantes de esta familia de plantas y los sistemas intensivos de cultivo protegido han tenido buenos resultados en estas producciones; no obstante, estos diseños agrícolas propician la aparición de enfermedades tradicionales como el mildiu polvoriento, que en Cuba es una de las causas de bajos rendimientos y de aplicaciones de fungicidas (Lemus *et al.*, 2005).

2.9.4. Sintomatología

La cenicilla aparece en hojas, peciolo y yemas jóvenes de las cucurbitáceas, como una masa blanca con aspecto de ceniza, compuesta de micelio denso e incontable número de esporas. Bajo condiciones medioambientales favorables, la superficie de la hoja puede ser abarcada completamente, incluso llegar a cubrir ambas superficies (Espinoza A., J.J. 1998,), y además provocar una defoliación prematura en las plantas. La infección puede alcanzar tejidos más profundos y llegar a tal grado que las hojas tomen una coloración amarilla, luego cremita y finalmente secarse (Espinoza,1999).

2.9.5. Diagnostico

Un diagnóstico precoz es fundamental para controlar la enfermedad. La mayoría de las veces estos patógenos se detectan en su estado conidial, lo que dificulta lo que dificulta

la identificación de estas especies. Esto ha conllevado, que en zonas tropicales de América el diagnóstico ha sido objeto de críticas. Muchos investigadores coinciden en que esta situación se debe a que una vez detectada la presencia de la cenicilla en los cultivos, de forma visual se diagnostica indistintamente como *Oidium* spp. sin una confirmación válida (Sitterly,1988).

2.9.6. Ciclo reproductivo

El ciclo de vida puede iniciarse a partir de conidios o de ascosporas. Estas estructuras al entrar en contacto con el hospedante bajo condiciones propicias inician la germinación puede comenzar en dos horas(Sitterly,1978). El primer tubo germinativo es usualmente corto y forma un apresorio. Cuando el primer haustorio se establece puede emerger, tubos germinativos adicionales desde otros puntos de la misma espora. Luego de cuatro días de establecida la infección los conidióforos se forman y comienza la esporulación (Sitterly,1978). En un período de cinco a seis días se completa el ciclo de vida de estos patógenos. Los cleistotecios se forman sólo después de haber transcurrido varias semanas, específicamente hacia el final del ciclo vegetativo del cultivo y bajo condiciones ambientales adversas (Sitterly,1979).

2.10. Prácticas culturales

Dentro de las medidas preventivas se encuentran las prácticas culturales adecuadas como son: eliminar los restos de plantas al final de la cosecha para evitar la preservación del hongo en ausencia de cultivos y con ello disminuir la densidad de inóculo primario para cultivos posteriores, evitar altas densidades de siembra, excesos de fertilización nitrogenada y de agua, realizar dentro de lo posible una correcta rotación de cultivos y óptima densidad de siembra, así como evitar la colindancia de cultivos hospedantes de estos agentes patógenos con las cucurbitáceas(Mendoza,1993).

2.11. Control biológico

Mundialmente se emplean extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades.

De ellos hay gran variedad. Las saponinas, compuestos de alto peso molecular de tipo glucósidos, han sido evaluadas para el control de la cenicilla, y se han obtenido buenos resultados en el control en comparación con agentes químicos usados para tal fin. (Mendoza, Z. C. 1993) plantean que estos extractos ricos en saponinas incluyen en menor cantidad, moléculas como polifenoles y otras sales que son parcialmente responsables del control. Esta práctica se está implementando en Chile.

2.12. Control químico

En ocasiones la intensidad de la enfermedad y/o un diagnóstico tardío de la misma hace necesario que se tenga que recurrir a tratamientos químicos. Estos se aplican con una frecuencia entre 7 y 10 días en dependencia del tipo de producto. De manera general se recomienda el uso de fungicidas químicos sistémicos con ingredientes activos tales como: Prozycar Triadimefon, Benomyl, Tiofanato de metilo, en combinación con productos de contacto como por ejemplo formulados a partir de Clorotalonilo. Estos productos se deben aplicar por la parte abaxial y adaxial de las hojas, utilizando asperjadores que formen una nube del producto en la planta (Argueta, 2007).

Para el tratamiento preventivo se aplican productos químicos como son los fungicidas carbámico Zineb, Folpet, además del Azufre, el que se puede usar con una previa comprobación de su toxicidad, ya que en algunas variedades de estos cultivos puede ocasionar quemaduras foliares. Cuando la enfermedad se ha desarrollado hay que tener en cuenta los tratamientos curativos para los que se emplean productos de acción sistémica como Bayletón (Triadimefon) y Amistar (Azoxistrobin) (Argueta, 2007). Otras alternativas, como la aplicación foliar de aerosoles de fosfatos y sales de Potasio han mostrado efectividad en el control en comparación con fungicidas sistémicos tales como el Pyrifenox (Félix-Gastélum, 2005;). Este método de control trae como desventaja, además de afectaciones al ecosistema, el desarrollo de resistencia por parte del patógeno, dado los mecanismos naturales de mutación. Por estas razones, es conveniente hacer aplicaciones de productos, cuyos mecanismos de acción no sean similares, y para mayor ventaja diseñar el manejo de la enfermedad con la aplicación de todas las tácticas posibles, con énfasis en las medidas menos agresivas al ambiente

(Félix-Gastélum, 2005).

2.13. Lixiviados orgánicos para el control de plagas y enfermedades

2.13.1. Lixiviado de gobernadora

La reconversión de una agricultura tradicional con amplio uso de agroquímicos hacia una producción económica rentable y amigable con el ambiente, requiere del desarrollo de alternativas de manejo de sistemas de producción vegetal que permitan obtener buenos rendimientos y calidad de los productos agrícolas, sin afectar la salud de los trabajadores y consumidores de estos productos. La prohibición del Bromuro de metilo como fumigante de suelos en la actividad agrícola, a causa del efecto negativo que tiene en la degradación de la capa de ozono, ha motivado el desarrollo de investigación en el campo de la protección vegetal, haciendo énfasis en el manejo integrado de plagas, buscando elementos que puedan ser efectivos y eficientes en la reducción de problemas fitosanitarios dentro de una agricultura de menor impacto ambiental y mayor calidad. Los extractos vegetales se presentan como una alternativa viable, y dentro de éstos destaca la planta conocida comúnmente como “gobernadora” (*Larrea tridentata*. L), de la cual ha sido ampliamente demostrado su potencial de control sobre organismos patógenos del suelo (Lira-Saldívar, 2003).

Una alternativa eficiente y económica para el control de enfermedades es el uso de derivados de plantas que tengan propiedades fungicidas (Guerrero, 2010), entre dichas plantas se encuentra la gobernadora (*Larrea tridentata* (Moç. & Seseé ex DC.) Coville.), la cual puede ser una opción a usar en la Fitosanidad de los cultivos. La gobernadora es una planta de la cual se le conocen muy pocas plagas o enfermedades, por lo que sus compuestos secundarios (polifenoles) podrían utilizarse contra el ataque de plagas y enfermedades en los cultivos de interés económico. En el mercado ya se encuentran productos comerciales de uso agrícola como Bela Plus (Extracto de gobernadora) y Fungibac Plus (Extractos de candelilla, limón y gobernadora 87 %). (Lira, 2003).

2.13.2. Objetivo del lixiviado

Fue evaluar una alternativa que ayude a una agricultura amigable con el medio ambiente y menos costos para el agricultor, dado que, aun cuando diversas casas de agroquímicos se han enfocado en la producción de este tipo de extractos mediante el uso de productos coadyuvantes de tipo sintético como el Butóxido de Piperonilo en mezcla con insecticidas y fungicidas de origen vegetal; dichos productos representan un riesgo de impacto ambiental además del alto costo de aplicación de este tipo de ingredientes. Si se utilizan este tipo de productos con el mismo enfoque que el de la “revolución verde”, se estaría viendo el interés en sólo eliminar el agente causal sin un enfoque más integral y de conservar el ambiente. Esta visión reduccionista volvería a generar resistencia en los patógenos por un mal uso de los agroquímicos (Lira-Saldivar,2003).

2.13.3. Preparación del lixiviado

Se realizó un día antes de cada aplicación para asegurar un mínimo de 12 horas de reposo del extracto antes de ser aplicado. Se hizo el lixiviado con 15g de gobernadora por un lito de agua. Se aplicó con bomba de mochila con 15 litros de capacidad, en la cual se preparó la mezcla a las concentraciones requeridas para el estudio. La aplicación se repitió cuatro veces en el ciclo del melón. (Pérez *et al.*, 2006).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del experimento

El experimento se realizó en Torreón, Coah., durante el ciclo primavera-verano 2017. La siembra se efectuó en charolas germinadoras, el trasplante se hizo en camas meloneras de 0.3 x 1.60 m.

3.2 Preparación del terreno

Con el fin de lograr una preparación adecuada del terreno que permita el buen desarrollo de la raíz y de la parte aérea de la planta se procedió a realizar un subsuelo para romper la capa superficial de una profundidad de 40 cm, en seguida se barbechó y después se rastreó y con el fin de destruir los terrones grandes del suelo, después de esto se procedió a construir los surcos de siembra los cuales se colocaron a cada 90 cm de distancia. Colocando el acolchado y al mismo tiempo la cintilla para el sistema riego.

3.3 Sistemas de riego

Se estableció un sistema de riego por goteo con toma principalmente de agua de tubería de PVC de 2 pulgadas en la orilla de la parcela, a este se le colocaron conectores individuales para instalar una cintilla de calibre 6,000 con goteros ubicada a cada 25 cm. Después por rompura de tubo se tuvo que regar por método de agua rodada.

3.4 Siembra

La siembra se realizó, Y se llevó a cabo el día 15 de marzo, se utilizó el híbrido Cruiser de la empresa Harris Moran por ser más susceptible y la variedad Top Mark.

Las parcelas están formadas de 4 camas de 3 surcos (de 50 m de largo y 1.20 m y la semilla se sembró a 30 cm de distancia entre plantas.)

3.5 Control de maleza en el cultivo

Durante el ciclo del cultivo se presentaron varios tipos de maleza como zacate Johnson (Sorghum halepense) y Hierba amargosa (Polygala rupestris). Para el control de estas

malas hierbas se realizó de manera manual, utilizando el azadón y machete una vez por semana durante todo el ciclo de vida del cultivo.

3.6 Control de plagas durante el ciclo

Durante el Ciclo del cultivo se presentaron como plaga la mosquita blanca, y para eso se aplicaron Agroquímicos como control preventivo, y para la cenicilla también se usó el extracto de gobernadora para su control.

3.7 Cosecha de Melón

La cosecha se realizó de manera manual. La primera cosecha se realizó el día 24 de junio del 2017 y finaliza el 2 de Agosto del 2017 dando un total de 6 cortes.

3.8 Diseño experimental y tamaño de la parcela

El diseño experimental comprende de la utilización de tres tratamientos con cuatro repeticiones, los cuales distribuyen en un diseño de bloques al azar, con arreglo factorial tres factores: **factor A** tres formas de aplicaciones para cenicilla (1. control, 2 gobernadora y 3 pesticida) y **factor B** tres formas de fertilización (F): Compost, químico y vermicompost y **factor C**: 2 genotipo (G) Top Mark y Cruiser, 3X·3X 2 para un total de 18 tratamientos que el lote experimental está formado por un total de 3 camas de 50 m.

3.9 Tratamientos

3.9.1 Elaboración de los extractos de gobernadora

La elaboración de los extractos se realizó un día antes de la aplicación para asegurar transcurridas las 24 horas de reposo de productos orgánicos para el control de enfermedades los cuales se utilizó gobernadora. Se hizo el lixiviado con 150 g de gobernadora por un litro de agua, para obtener la concentración de 1000 mg.de *Larrea tridentata* Se aplicó con mochila con 15 litros de capacidad, en la cual se preparó la mezcla a las concentraciones requeridas para el estudio. La aplicación se repitió cada semana, cuatro veces en el ciclo del melón (Pérez *et al.*, 2006). Para el control de plagas el lixiviado de cebolla, se partieron 5 k de cebolla y se dejaron reposar una semana en

un recipiente de 20 L después de la semana se aplicó a las plantas, 1L de lixiviado por 1L de agua. Y se aplicó cuatro veces durante el ciclo de cultivo.

1. **Tratamiento químico.** Aplicación de plaguicidas para el control de enfermedades:
En este tratamiento se realizarán aplicaciones de plaguicidas con el fin de eliminar todo tiempo de plagas y enfermedad que pueda presentarse en el ciclo del cultivo, el periodo de aplicación se inició el 10 de julio y se terminó 22 de julio.
2. **Tratamiento testigo:** En este tratamiento no se realizaron aplicaciones de plaguicidas ni fungicidas.

Agroquímico	Ingrediente Activo	Dosis
Muralla	Imidacropil	2L/T
Extracto Cebolla	extracto de Cebolla (<i>Allium cepa L</i>) para el control de plagas	3L/T
Extracto de canela + detergente Foca	mosquita blanca 2 tallos /litro de agua hervidos	2L/ha

Cuadro 3. Productos utilizados para el control de plagas durante el ciclo del cultivo.

Durante el transcurso de experimento se evaluaron la población de plantas con incidencia de virosis y enfermedades. La cenicilla fue la que presento mayor población. La mayor incidencia de plantas con síntomas se presentó el 19 de Julio al 2 de agosto. Posteriormente después de las aplicaciones, En agosto se presentó mayor población de Cenicilla en las plantas. Los principales síntomas observados fueron asociados con la presencia de Cenicilla.

Agroquímico	Ingrediente Activo	Dosis
Tecto 60	Carbendazim: Metilbencimidazol2-il carbamato	500g/r
Funclinplus 80%	Carbendazim: Metilbencimidazol2-il carbamato	500g/r

Extracto	Nordihidroguayaretico 150 gr hojas de <i>Larrea</i>	1L/r
Gobernadora	<i>tridentata</i>	

Cuadro 4. Productos utilizados para el control de enfermedades durante el ciclo del cultivo.

Las variables evaluadas fueron: a) rendimiento, b) peso del fruto, sólidos solubles, espesor de pulpa, diámetro polar, ecuatorial, de cavidad y el contenido de nutrimentos en la planta. Se registraron diferencias altamente significativas en rendimiento en las tres fuentes de variación. El acolchado plástico se instaló en forma manual.

3.10 Análisis estadístico

Para el análisis de resultados se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System) para Windows, Version 6.12 Institute Inc., desarrollado por Barr y Goodnight, en la Universidad Estatal de Carolina del Norte (SAS, 1998).

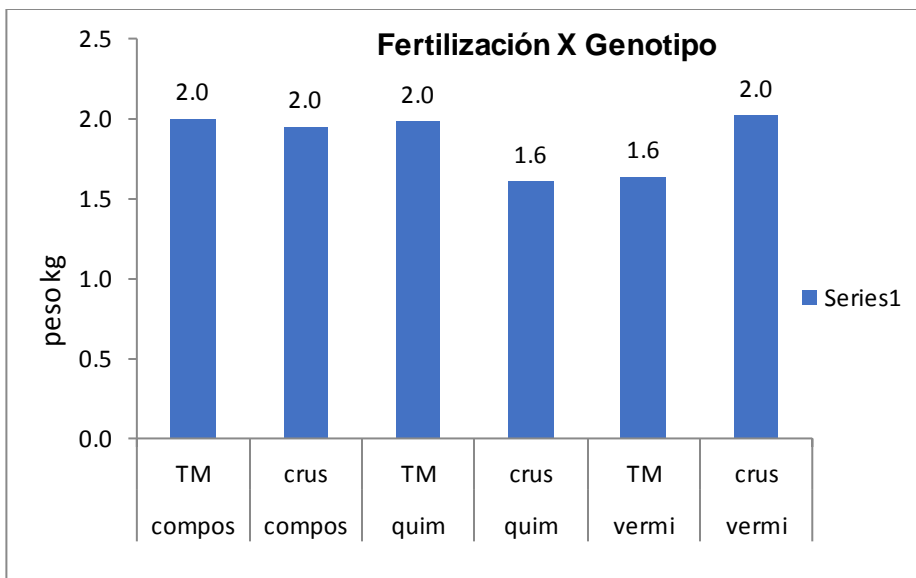
IV.RESULTADOS

4.1 Calidad de fruto

De manera específica, se determinó, a partir del análisis de varianza, en el factor fertilización dos de las variables de calidad de frutos: espesor del pericarpio (EP) y sólidos solubles (SS) presentaron diferencia significativa ($P < 0.05$), el resto de las variables no presentaron significancia. En factor genotipo solo hubo significancia en sólidos solubles en factor aplicación para cenicilla solo presento diferencias significativas en la incidencia de la enfermedad no presento diferencias significativas en el resto de las variables. En rendimiento, solo hubo diferencias estadísticas en la interacción fertilización por genotipo Número de fruto y diámetro de la cavidad (Dcav) resultó altamente significativo. En el factor fertilización mostro diferencias altamente significativa en peso, espesor de pulpa y diámetro de la cavidad. en la interacción AXB hubo diferencias altamente significativas en PF DP y EP y significativo en DE. y no significativo para el resto de las variables (Cuadro 4 y 5). En la fertilización no hubo significancia en peso y tamaño de fruto NF, Dcav.

4.2 Peso de fruto

En las variables de calidad para peso de fruto el análisis de varianza solo se encontró diferencias altamente significativas al ($P < 0.01$) entre los tratamientos factor fertilizante x factor genotipo evaluados, presentó una media de 1.89 kg y un coeficiente de variación de 23.1 % (Figura 1A). Los tratamientos fertilización químicos y aplicación orgánica fueron estadísticamente iguales. En el tratamiento con gobernadora no afecto la calidad de fruto. La combinación Composta+ Cruiser más gobernadora muestra el mayor peso al igual que el tratamiento vermi+ Cruiser más aplicación pesticida. Estos resultados fueron superiores a lo obtenido por Antonio (2011) el cual evaluando melón con aplicación de compost en campo obtuvo una media de 1.23 kg. Y Pérez (2014) evaluando melón en campo con abonos orgánicos reporta una media de 1.21 kg. Y Rodriguez-Dimas et al.(2014) reportan una media de 1.28 kg, estos resultados concuerdan con Villareal evaluó melón en campo reporta una media de 1.88 kg y lo obtenido por (Félix-Gastélum., 2005) evaluando melón con abejas melíferas reporta una media de 2.1 kg.



A) Interacción de fertilización con genotipo

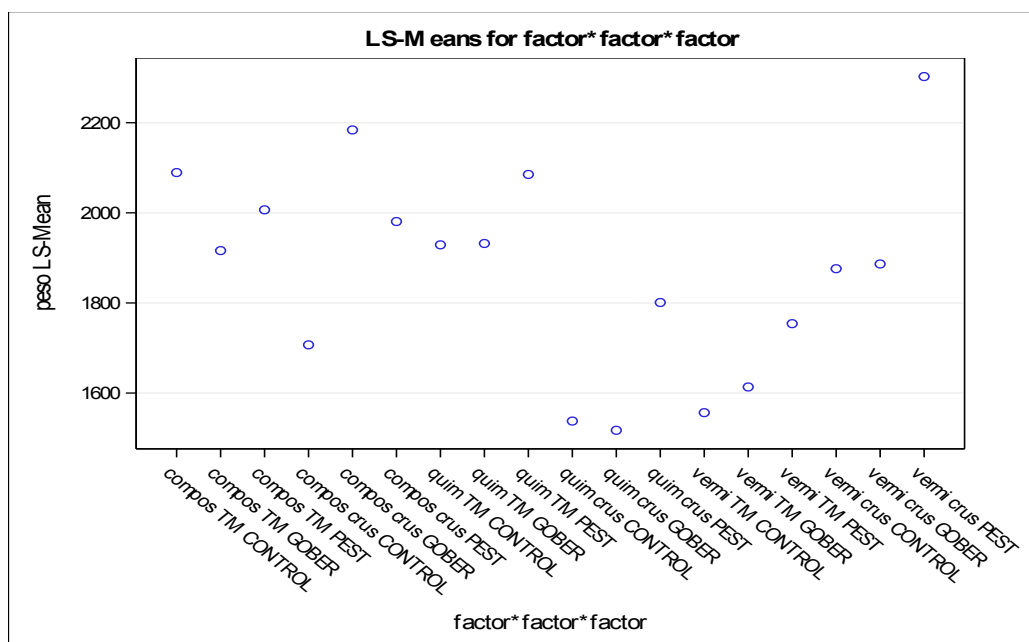


Figura 1. Interacción de fertilización X genotipo X Aplicación en peso de fruto desarrollados con abonos orgánicos.

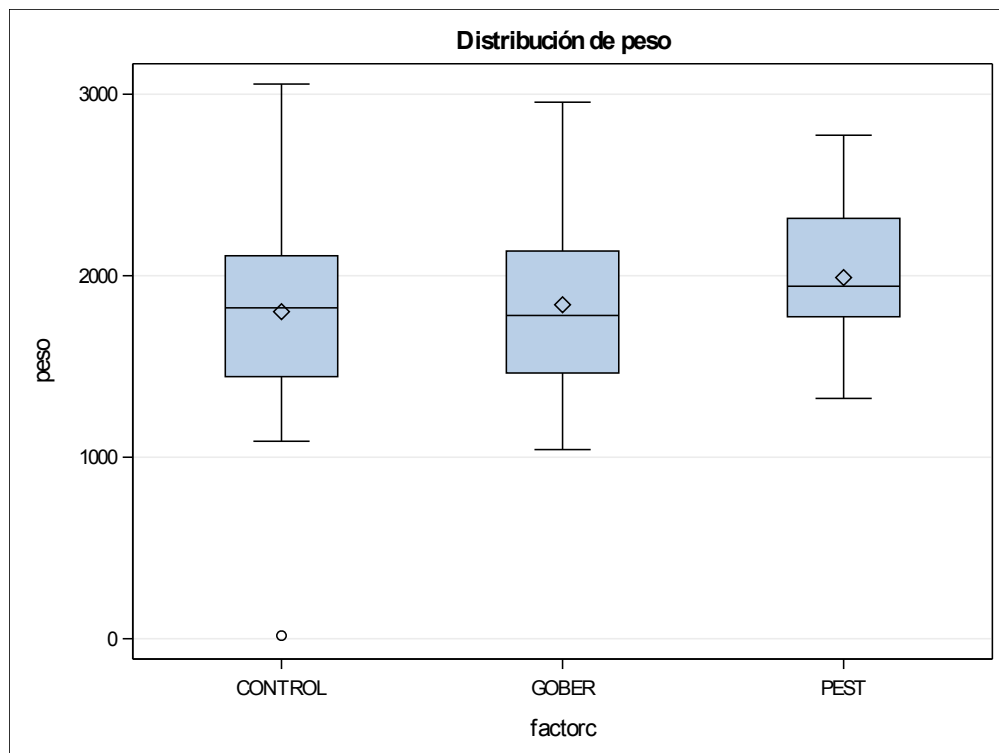


Figura 2. Peso de fruto del cultivo de melón en los diferentes tratamientos

4.3 Sólidos Solubles (°Brix)

El análisis de varianza presento diferencia significativa al ($P \leq 0.05$) solo para sólidos solubles, el factor fertilización y, no mostro diferencia significativa en factor genotipo y factor aplicación de gobernadora. mostro un coeficiente de variación de 16.7 % y una media de 11.2 °Brix (Cuadro 5). No presento diferencias significativas en la interacción de los factores.

La concentración de sólidos soluble registrado en el presente trabajo, coincide al valor máximo de 11.46 °Brix reportado por Valente (2013) al comparar diferentes genotipos de melón. Y fueron inferiores a los reportados por Rodríguez-Dimas et al.(2014) reportan con fertilización orgánica 13.4 °Brix.

4.4 Espesor de pulpa

En el cuadro 5, se presenta el análisis de varianza, del variable espesor de pulpa expresado en centímetros, y se aprecia que El análisis de varianza presento diferencia

significativa al ($P \leq 0.01$) en los tres factores y sus interacciones para esta variable,. Sin embargo se muestran una media de 3.5 cm de espesor, y un CV de 10.4%. Los resultados obtenidos concuerdan con López y Rodríguez,(2014) evaluando melón con fertilización orgánica reporta 3.6 cm y fueron inferiores a los reportados por Nava-Camberos y Cano-Ríos (2000) quienes reportan un valor de 4.53 cm de espesor de pulpa al evaluar el rendimiento y calidad de fruto del melón.

4.5 Diámetro polar

Para esta variable el análisis de varianza solo presento diferencias significativas en la interacción Fertilización X genotipo al ($P < 0.05$) y no presento diferencia estadística significativa en el resto de las fuentes de variación en donde se registró una media de 16.1 cm de diámetro polar y un coeficiente de variación de 10.3 % (Cuadro 7). Esta variable tampoco se vio afectada por la aplicación de gobernadora. Este valor resultado superior al valor de diámetro polar promedio de 12.78 cm reportado por López et al., (2007) y Rodriguez-Dimas (2014) quienes evaluaron la aplicación de abonos orgánicos en el desarrollo y rendimiento del cultivo del melón. Y coincide con López y Rodriguez (2014) quienes reportan una media de 16.7 cm de diámetro.

Fertilizante	Genotipo	Cenicilla	Peso Fruto	DP	DE	EP	Dcavi	°Brix
Compost	Top Mark	CONTROL	2089	16.9	14.5	3.9	6.3	11.1
Compost	Top Mark	Gobernadora	1916	16.2	13.7	3.5	5.7	12.1
Compost	Top Mark	Pesticida	2007	16.5	14.1	3.5	5.4	12.7
Compost	Cruiser	CONTROL	1707	16.0	13.4	3.4	5.8	11.5
Compost	Cruiser	Gobernadora	2184	16.1	13.8	3.9	6.1	11.8
Compost	Cruiser	Pesticida	1981	16.4	13.5	3.8	6.3	11.0
Quimico	Top Mark	CONTROL	1929	16.9	13.6	5.2	7.2	11.0
Quimico	Top Mark	Gobernadora	1932	16.1	14.0	3.1	5.5	12.8
Quimico	Top Mark	Pesticida	2085	16.0	13.1	3.5	5.5	11.0
Quimico	Cruiser	CONTROL	1538	15.7	13.3	3.1	5.2	11.3
Quimico	Cruiser	Gobernadora	1517	14.1	12.8	3.6	5.8	10.5
Quimico	Cruisier	Pesticida	1801	15.8	13.3	3.1	5.5	10.3
Vermi	Top Mark	CONTROL	1557	15.2	13.4	3.4	6.4	12.0
Vermi	Top Mark	Gobernadora	1614	15.9	13.4	3.0	5.8	10.0
Vermi	Top Mark	Pesticida	1754	16.0	13.4	3.8	6.3	10.5
Vermi	Cruisier	CONTROL	1876	15.7	13.5	3.2	5.8	10.0
Vermi	Cruisier	Gobernadora	1887	17.0	14.5	3.1	6.0	10.8
Vermi	Cruisier	Pesticida	2303	18.3	16.0	3.5	6.0	9.0

Cuadro 5. Medida para las variables evaluadas de calidad del fruto del cultivo de melón aplicando dos fungicidas inorgánicos y orgánicos, y sin aplicación.

DP= diámetro polar; DE= diámetro ecuatorial; EP= espesor de pulpa; DC= diámetro de cavidad;

4.6 Diámetro ecuatorial

En el análisis de varianza no se presentó diferencia estadística significativa en las fuentes de variación, se obtuvo una media de 13.7 cm con un coeficiente de variación de 13.5 %. Al no existir diferencia significativa entre los tratamientos los fertilizantes orgánicos fueron iguales a la fertilización química. y los extractos de gobernadora actuaron igual que la aplicación con pesticida lo, el tamaño de fruto no se vio afectado por la severidad de la enfermedad. (Cuadro 7).

Los resultados concuerdan con Rodríguez-Dimas *et al.*(2014) reportan un diámetro de 13.5 cm y no coinciden a los obtenidos por Cano y Espinoza (2005) reportan una media de 14.4 cm al evaluar nuevos sistemas de producción de melón. Sin embargo, coinciden con Villareal (2011) y Antonio (2011) quienes reportan medias de 13.88 cm y 13.3 cm respectivamente, al evaluar la producción de melón con fertilización orgánica e inorgánica.

Tratamiento	Peso (cm)	Diámetro polar (cm)	Diámetro Decuatorial (cm)
Control	1782.6 a	16.0	13.6
Quimico	1841.6 a	15.9	13.7
Gobernadora	1988.4 a	16.5	13.9
DMS	324	1.56	1.02
Media	2010	13.6	12.6

Cuadro 6. Medidas para las variables evaluadas de calidad del fruto del cultivo de melón.

*Tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%

<i>Tratamientos</i>	<i>Sólidos Solubles (°Brix)</i>	<i>Espesor de Pulpa (cm)</i>	<i>Diámetro de cavidad (cm)</i>
Control	11.1 ^a	3.7 a	6.1 a
Gobernadora	11.1 a	3.5 a	5.8 a
Químico	10.7 a	3.3 a	5.8 a
<i>Media</i>	11.2	3.5	5.6
<i>DMS</i>	1.0 ns	0.56 ns	0.38 ns

Cuadro 7. Medidas para las variables evaluadas de calidad de fruto del cultivo de melón aplicando dos fungicidas inorgánicos, orgánicos y sin aplicación

*Valores con la misma letra en una misma columna son estadísticamente iguales entre sí ($P \leq 0.05$).

4.7 Incidencia de Cenicilla

La incidencia de la enfermedad registrada a los 63 días después del trasplante se detectó cenicilla (*S. fuliginea*. Fr.) con una incidencia del 53% y una severidad de 1.7 (53% del follaje dañado) en el análisis de varianza encontró diferencias significativas ($P < 0.05$) en el factor fertilización, no significativo en factor genotipos y altamente significativo al $P < (0.01)$ en el factor aplicación evalúa dos medidas con la escala horfall-Barratt.. Y altamente significativo en todas las interacciones. El tratamiento con extracto de gobernadora en los tres tipos de fertilización mostró la menor incidencia que el resto de los tratamientos. Los abonos orgánicos sin control muestran la mayor incidencia. no se encontró diferencias estadísticas en fertilización y genotipos, presento altamente significativo en las interacciones de los factores. En la interacción de los tres factores, el tratamiento de compost, Cruiser sin aplicación muestra mayor incidencia de cenicilla. Mientras que la fertilización química con Top Mark la gobernadora no tuvo efecto en la cenicilla. Sin embargo, la combinación compost y cruiser con el extracto de gobernadora muestra la menor incidencia (Figura 6).

Cuadro 8. Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón con dos formas de fungicidas en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017

Tratamientos	Incidencia de cenicilla
Gobernadora	1.3 b
Control	2.02 a
Pesticida Químico	1.73 a
Media	1.7
DMS	0.29 NS

*Tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente, DMS al 5%.

Es decir que la aplicación de gobernadora *Larrea tridentata* presento la misma efectividad que el químico. Adicionalmente se produjeron respuestas en la planta que mejoraron los componentes de rendimiento. La cenicilla produce manchas amarillas y un bello blanco. (Cuadro 8).

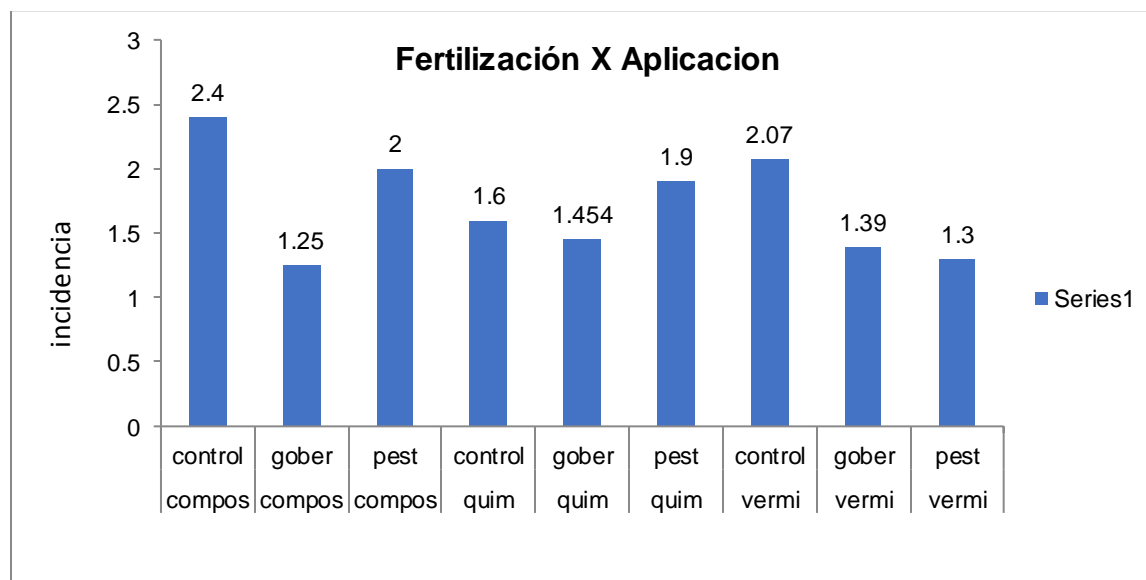


Figura 3. Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.

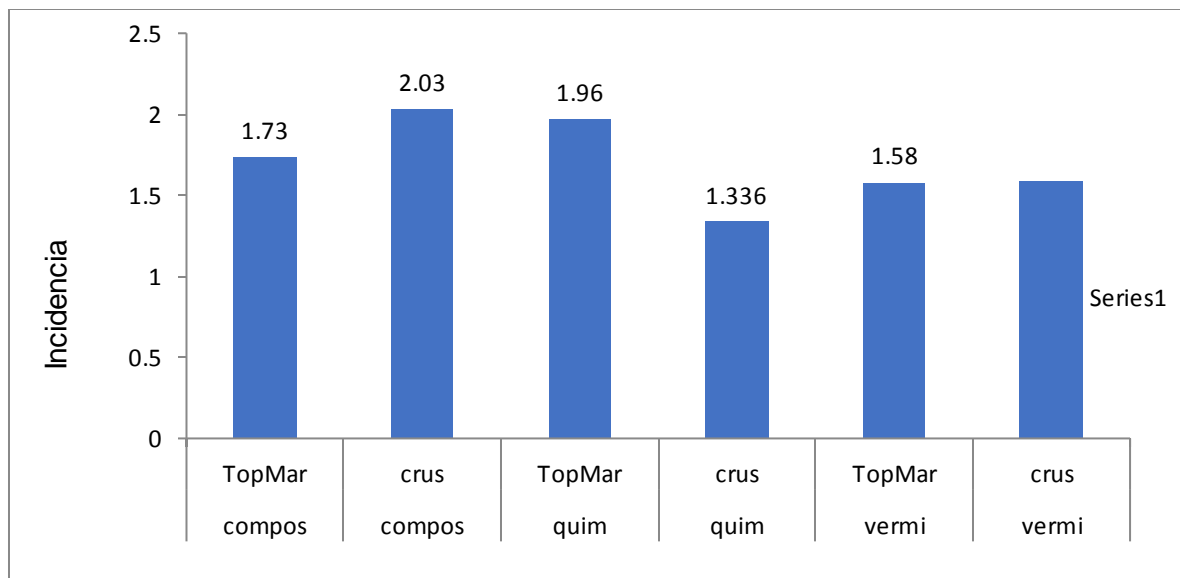


Figura 4. Incidencia de cenicilla Factor Fertilizante X Genotipo en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.

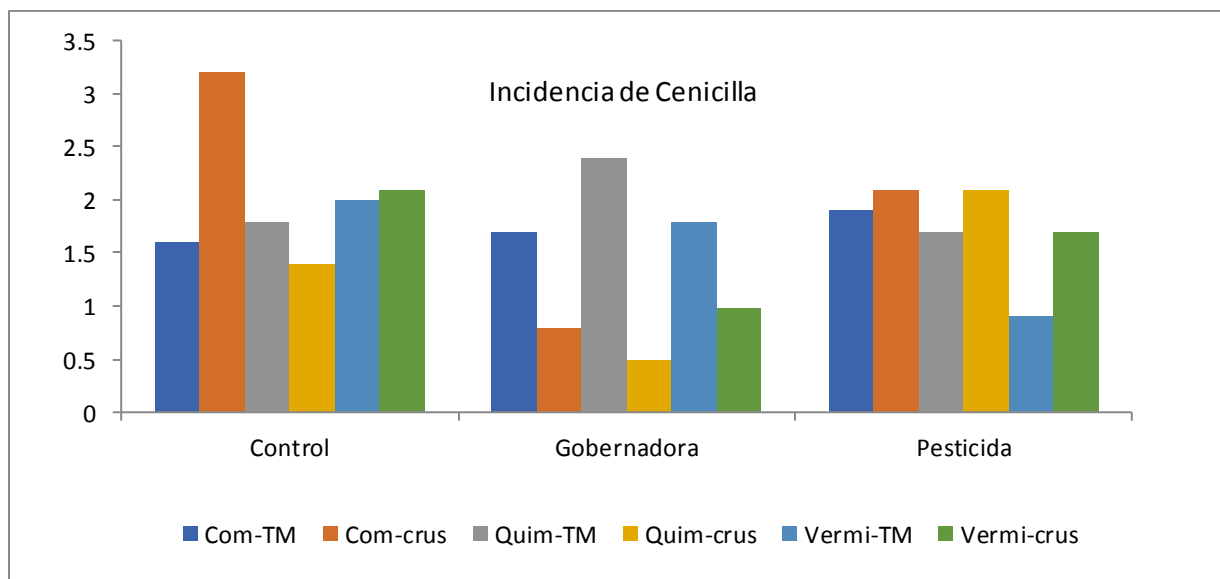


Figura 5. Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.

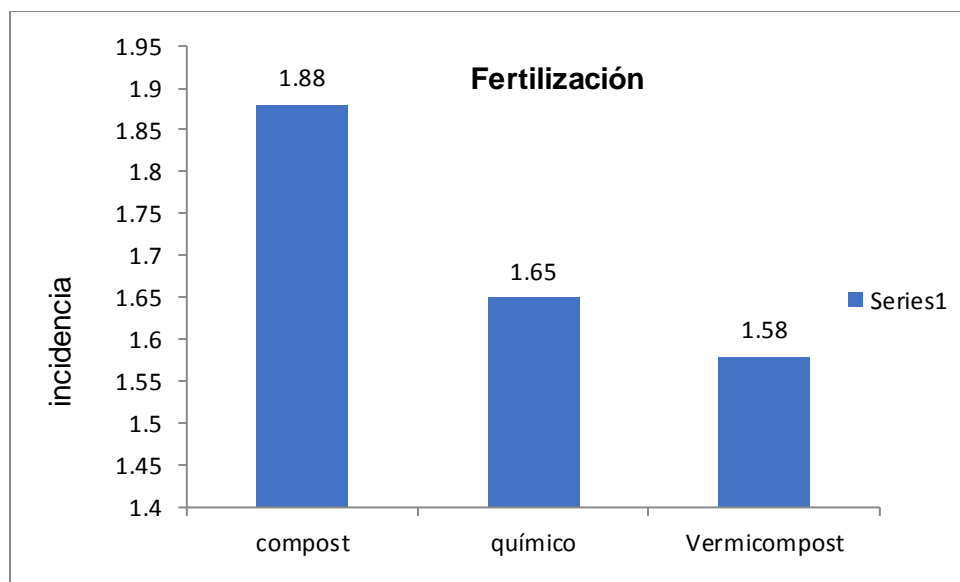


Figura 6. Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón en los diferentes tipos de fertilización.

4.8 Rendimiento

El análisis de varianza para la variable rendimiento, indicaron que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos, solo registro diferencias significativas en la interacción fertilización por genotipo registrando una media general de 78.6 t·ha⁻¹ con un coeficiente de variación de 30.7 %.(Cuadro 7). En las interacciones de los factores Top Mar con composta y fertilizante químico muestra mayor producción. El genotipo cruiser con vermicomposta con las tres formas de aplicación muestra mejor rendimiento. Este mismo genotipo fertilizado con químico con gobernadora y sin aplicación mostro menores rendimientos 50 y 48 toneladas respectivamente

Los rendimientos obtenidos, tanto por la aplicación: química y orgánica fueron estadísticamente iguales y el tratamiento control rindió 12.8 % menos que la aplicación química. Estos resultados, superaron ampliamente a los reportados por Carvajal (2016) evaluando melón Cruiser con fertilización química reporta un rendimiento de 54 t·ha⁻¹ mientras que Antonio (2011) y Villareal (2011) reportan 25.8 y 31.36 t·ha⁻¹

respectivamente, en México la superficie sembrada de melón durante el 2013 ocupó una superficie de 5,402 hectáreas, y un rendimiento promedio de 31.44 t·ha⁻¹. Por lo cual es importante mencionar que la aplicación de abonos orgánicos con gobernadora presenta buenos rendimientos y si logró control eficaz para cenicilla en comparación como la aplicación química en el cultivo del melón.

Cuadro 9. Rendimiento del melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicación en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.

Fertilizante	Genotipo	Cenicilla	Rendimiento	Número de	Incidencia
			Ton/ha	Frutos	Cenicilla
Compost	Top Mark	CONTROL	88.60	3	1.6
Compost	Top Mark	Gobernadora	80.09	3	1.7
Compost	Top Mark	Pesticida	95.15	3	1.9
Compost	Cruiser	CONTROL	81.94	3	3.2
Compost	Cruiser	Gobernadora	74.77	2	0.8
Compost	Cruiser	Pesticida	67.63	2	2.1
Quimico	Top Mark	CONTROL	113.34	3	1.8
Quimico	Top Mark	Gobernadora	79.10	3	2.4
Quimico	Top Mark	Pesticida	90.83	3	1.7
Quimico	Cruiser	CONTROL	48.23	2	1.4
Quimico	Cruiser	Gobernadora	50.18	2	0.508
Quimico	Cruiser	Pesticida	71.86	3	2.1
Vermi	Top Mark	CONTROL	54.16	2	2.04
Vermi	Top Mark	Gobernadora	71.34	3	1.8
Vermi	Top Mark	Pesticida	67.31	3	0.9
Vermi	Cruiser	CONTROL	90.09	3	2.1
Vermi	Cruiser	Gobernadora	82.70	3	0.98
Vermi	Cruiser	Pesticida	110.52	3	1.7
Media			78.6	3	1.7
Dms					

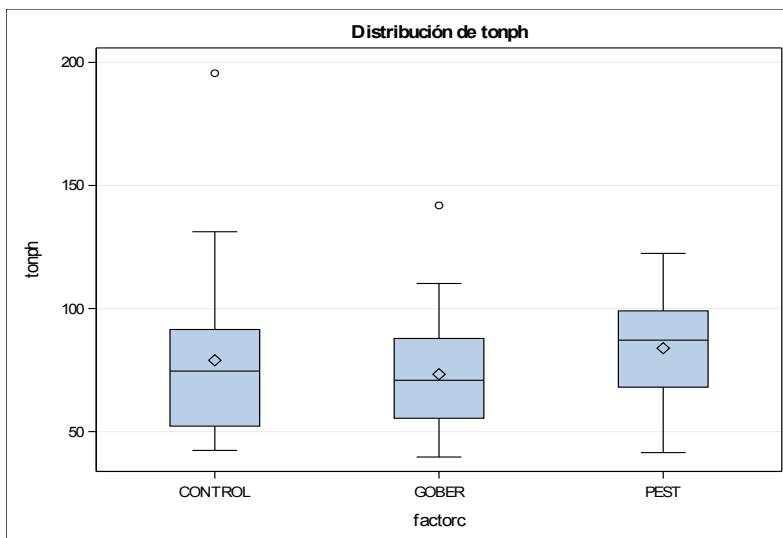
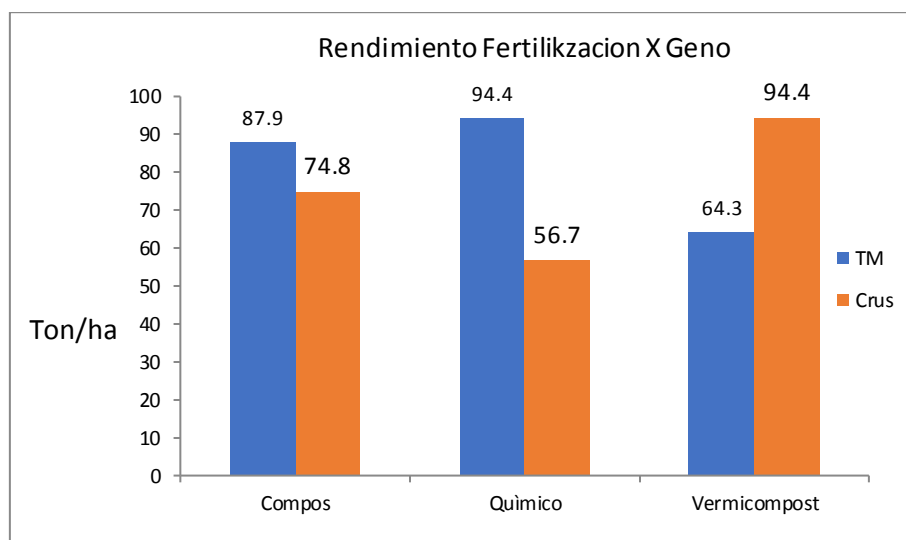
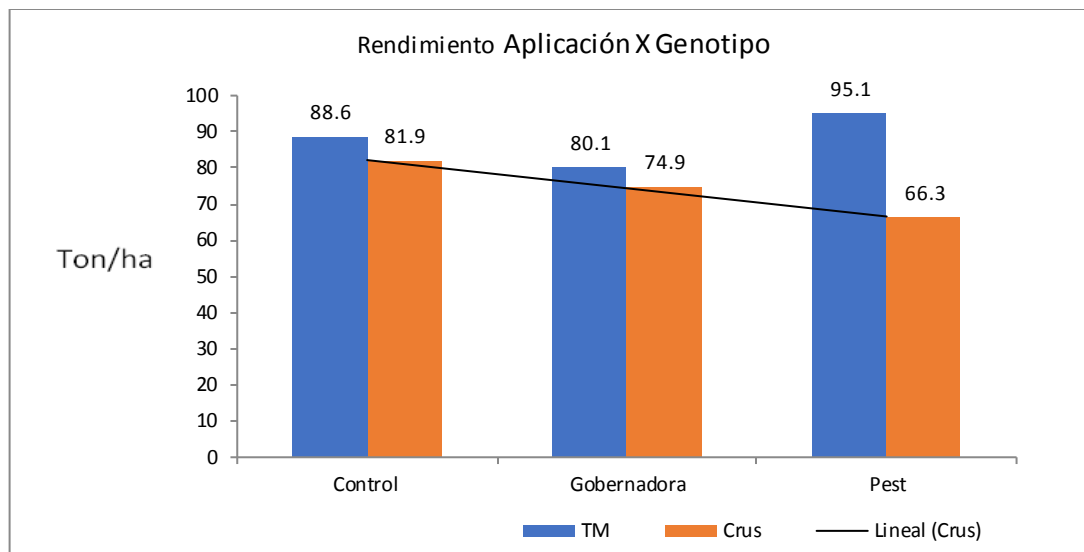


Figura 7. Rendimiento del melón con tres formas de control de cenicilla en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.



B) Interacción de fertilización con genotipo



B) Interacción de Aplicación X genotipo

Figura 8. Interacción de fertilización X genotipo X Aplicación en rendimiento por hectárea de frutos de melón desarrollados con abonos orgánicos.

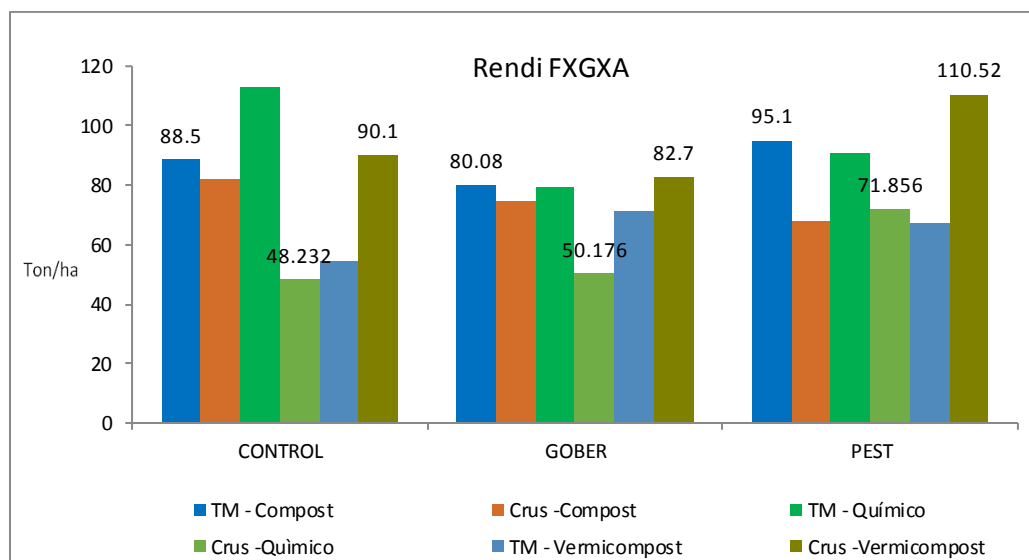


Figura 9. Interacción de fertilización X genotipo X Aplicación. Rendimiento del melón con tres formas de fertilización con tres formas de control de cenicilla y dos genotipos en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.

V.CONCLUSIONES

La incidencia de la enfermedad cenicilla (*S. fuliginea*. Fr.) registrada a los 63 días después del trasplante se detectó con una incidencia del 53% y una severidad de 1.7 (53% del follaje dañado).en el análisis de varianza no encontró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados Fue igual en todos los tratamientos. La aplicación de gobernadora *Larrea tridentata* presento la misma efectividad que el químico. Adicionalmente se produjeron respuestas en la planta que mejoraron los componentes de rendimiento. Por lo que se acepta la hipótesis la aplicación de extracto de gobernadora acuosa es eficaz para el control de cenicilla e iguala a los productos químicos.

En genotipos sin presentaron diferencias en sólidos solubles y espesor de pulpa destacando Top Mark

Los rendimientos obtenidos, tanto por la aplicación: de fertilización química y orgánica fueron estadísticamente iguales y el tratamiento control rindió 18 % menos que la aplicación química. En peso de fruto los tratamientos químicos y aplicación orgánica fueron estadísticamente iguales. En el tratamiento control se vio afectado por la severidad de la enfermedad al obtener 17.7% menor peso de fruto con 1.78kg. La incidencia de la cenicilla no afectó la concentración de sólidos solubles.

VI. LITERATURA CITADA

- Abbod, J.K., and Losël, D.M. 2003. Changes in Carbohydrate composition of Cucumber leaves during the development of powdery mildew infection. *PlantPathology* 52: 256-265.
- Agrios, G.N. 1998. *Fitopatología*. UTHEA. Noriega editores. México. pp. 648-697.
- Agromatica 2014. Cultivo de melones. Una breve introducción al cultivo de melones en el huerto. Disponible en: <http://www.agromatica.es/cultivo-de-melones/>. Fecha de consulta (21 de noviembre 2017).
- Ampex.,2006.Asociación Macro Regional de Productores para la Exportación. Perfil de Mercado Melón Fresco. Recuperado el 20 de Octubre del 2012.Disponible en: http://www.ampex.com.pe/perfiles/perfil_mercado_Melón.htm Fecha de consulta: (28 de noviembre del2016).
- Ampex., 2006. Asociación Macro Regional de Productores para la Exportación. Perfil de Mercado Melón Fresco. Recuperado el 20 de Octubre del 2012. Disponible en: http://www.ampex.com.pe/perfiles/perfil_mercado_Melón.htm Fecha de consulta: (28 de junio del 2014).
- Antonio O., A. 2011. Evaluación de melón (*Cucumis melo* L.) en tres formas de fertilización en campo en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila México. P 42.
- Argueta G. Y. 2007. Producción orgánica de melón (*Cucumis melo* L) bajo condiciones de invernadero. Torreón Coahuila. México. Pp. 68. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.

ASERCA, 2000. El Melón Mexicano; Ejemplo de Tecnología Aplicada. Revista Claridades Agropecuarias # 84. México, D.F.

Bernhard HO, Thiele K. 1981. Additional flavonoids from the leaves of *Larrea tridentata*. *Planta Med* 41:100–103.

Blancard, D Hargreaves J, Adla MS, Warman PR, Rupasinghe HPV (2004) the effects of organic amendments on mineral element uptake and fruit quality of raspberries. *PlantSoil* 308: 213- 226.

Blancard, D., Lecoq, H y Pitrat, M. 1999. Enfermedades de las Cucurbitáceas. Versión Española de A. Peña I. Ed. Mundi-Prensa. INRA. Madrid.España. 301 p.

Botanical, 2011, El melón. Fecha de consulta 8 de noviembre del 2017. Disponible en página web: <http://www.botanical-online.com/melones.htm>.

Camacho F. 2013. Cultivo de melón. Disponible en: <http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/02433.pdf>. Fecha de consulta (21 de noviembre 2017).

Cano R., P y Espinoza A. J. J. 2002. Nuevo sistema de producción de melón. In: Técnicas actualizadas para producir Melón. 5to día del Melonero. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. SAGARPA-INIFAP-CELALA. Pp. 13-25.

Cano R., P. y Espinoza A. J.J. 2003. Melón: Generalidades de su producción. In: El Melón: Tecnologías de producción y comercialización. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Pp. 1-9.

Chew M., Y. I. y Jiménez D. F. 2005. Melón: Enfermedades del melón. In: El Melón:

- Tecnologías de producción y comercialización. CELALA-INIFAP-SAGARPA. Pp. 161.
- Elenkov E, Jristova Ekaterina. Capítulo: Enfermedades y plagas de las cucurbitáceas. In: Enfermedades y enemigos de las hortalizas (Trad. Búlgaro) Editorial Cristo G. Danov, Plovdiv. Bulgaria. 1978; p. 211-214.
- Esparza,H.,R.1988.Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) En la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- Espinoza A.J. J. 2005. El cultivo del melón en la Comarca Lagunera: aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización. 5º día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación especial No 49. pp. 2-4, 46-48.
- Félix-Gastélum R, Apodaca-Sánchez MA, Martínez-Valenzuela MC, Espinosa- Matias S. 2005. *Podosphaera* (sect. *Sphaerotheca*) *xanthii* (Castagne) U. Brawn y N. Shishkoff en cucurbitáceas en el norte de Sinaloa, México. Rev. Mexicana de Fitopatología. 2005; 23:162-168.
- González. Ramírez R., J. Ortegón P., J.H. Esparza M., S. Rodríguez H. (2005). Análisis dialéctico para vigor de semilla en melón. Agrociencia, Volumen 34, Número 3
- Guerrero R. J. C. 2010. "Melón y Sandía". Productores de Hortalizas. México. Año 13. No. 9. 70 p. Septiembre.
- Hortoinfo, 2013. Diario digital de actualidad hortofrutícola. Producción mundial de melón. Disponible en: <http://www.hortoinfo.es/index.php/noticias/3439-melon-mundo->

140514. Fecha de consulta: (20 de octubre 2017).

Infoagro 2003.El cultivo del melón. Disponible en:
http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm. Fecha de
consulta: (20 de octubre2017).

Juárez B. C., 1981; Evolución histórica de la investigación en la comarca lagunera,
CELALA – CIAN – INIA – SARH, Matamoros, Coahuila.

Konno C, Lu ZZ, Xue HZ, Erdelmeier CA, Meksuriyen D, Che CT, CordellGA ,Soejarto
DD, Waller DP, Fong HH. 1990. FuranoidLignansfrom *Larrea tridentata*. *J NatProd*
53:396-406.

Lemus Yasi, Hernández J, Ramírez Aurelia, 2005 Situación actual del mejoramiento
genético del melón para la resistencia al Mildiu pulverulento de las cucurbitáceas.
Temas de ciencia y tecnología, Volumen 7, Número 19

Lira-Saldivar, R.H., 2003. “Estado Actual del Conocimiento Sobre las Propiedades
Biocidas de la Gobernadora [*Larrea tridentata* (D.C.) Coville]”. *Revista Mexicana
de Fitopatología*, 21: 214- 222.

Mendoza, Z. C. 1993. Diagnóstico de enfermedades fungosas. Universidad Autónoma
Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. Pp. 90-94.

Morelos- German M. 2005. Identificación de un candidato para el gen nsv que confiere
resistencia al virus de las manchas necróticas del melón (MNSV) mediante clonaje
posicional, Instituto de recerca i tecnologia agroalimentarias 1-163. Disponible en:
[http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-0502106
232535/mmg1de1.pdf](http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-0502106232535/mmg1de1.pdf): Fecha de consulta (11 de septiembre 2017).

- Nac M. (2000). Cucurbitaceae A.L. Juss. En: Flora de Veracruz. Fascículo 74. Instituto de Ecología A.C. y Universidad de California, Riverside. Xalapa, Ver.
- Ortiz P., N. *et al.* (2011). efecto de la coloración del acolchado plástico y riego por cintilla sobre la producción de melón (*Cucumis melo* L), México. PP. 12. [file:///C:/Users/nelva1/Downloads/rchszaX1194%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/nelva1/Downloads/rchszaX1194%20(4).pdf)
- Pérez M. E. 2014. Producción y calidad de melón en dos formas de fertilización en La Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAANUL. Torreón Coahuila.
- Pérez, A., A. 2010. Nuevos híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) para la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.
- Pérez, G.; Aurelio. Posos, P.; Pedro, Martínez R. J. L.; Rodríguez R.; Ramón Duran, M. C. M.; Aceves, N. V. A. (2006). Efectividad biológica de azoxistrobin + poly-iminenteno vs cenicilla polvorienta (*erysiphecichoracearum*) en calabacita. Avances en la investigación científica en el cucba. XVII Semana de la Investigación Científica. pp 139 – 135.
- Pinto-Zapata., Guzmán Rozo, N., Baquero Maestro, C., Rebolledo podleski, N., y Páez Redondo, A. 2011. Modulo del cultivo del melón.
- SAGARPA 2015. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D.F. Tamaro, D., 1988. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Pili. Buenos Aires Argentina. P. 339, 404, 405. Internet: fecha consultada: 20 de octubre del 2017.
- SAGARPA 2015. Producción de melón nacional Disponible en://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP_CNPS_MELON/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/

- PR_CNSP_%20MELON_%202012.pdf. Fecha de consulta: (20 de octubre del 2017).
- SAS 1998 el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS) Versión 6.12 Edition Cary N.C United States Of America.
- SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA. Cierre de la producción agrícola por cultivo, año agrícola 2012. Disponible en: www.siap.gob.mx Fecha de consulta (28 de junio del 2014).
- Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), 2012. Proyecto GEF- CIBIOGEM de Bioseguridad. CONABIO. *Cucumis melo L.* Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20912_sg7.pdf. Fecha de consulta (9 de octubre 2017).
- Sitterly WR. Powdery Mildew of Cucurbits, 1978 En: Flora Del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 22. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH), 2016. Melón, *Cucumis melo* / cucurbitaceae. Interempresas Media, S.L. Disponible en: <http://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Origen-produccion-Melon.html>. Fecha de consulta: (18 de agosto 2017).
- Valente, J. C 2013. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) cantalouperendimiento y calidad del fruto en campo abierto. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL Torreón Coahuila México. 35p
- Valentine JL, McKenzie L, Kovarik F. 1984. Gas chromatographic determination of nordihydroguaiaretic acid in *Larrea divaricata*. Analytical Letters 17:1617-1626.

Vargas A.I. Reyes, B. R. Rivera, C. G. Martinez, T.M.A. and Rivero E.I. 2005. Antifungal Lignanos from the creosotebush (*Larrea tridentata*) industrial crops and products 22:101-107.

VII. APENDICES

Cuadro A1. Rendimiento del melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicaciones en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.

Fuentes de variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	408.795	204.39	0.35	0.7065ns
Factor b	1	848.240	848.24	1.45	0.2336ns
Factor c	2	1454.341	727.17	1.24	0.2964ns
factora*factor b	2	14153.57	7076.78	12.10	<.0001**
factora*factor c	4	1440.55	360.13	0.62	0.6530ns
factor*factor*factor	6	4092.59	682.09	1.17	0.3378ns
Error	54	31571.16	584.65		
Total corregido	71	53870.73			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.413	30.7	24.17	78.65		

Cuadro A2. Número de frutos por planta de melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicaciones en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.

Fuentes de variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	0.8669	0.4334	1.33	0.2733ns
Factor b	1	0.2280	0.228	0.70	0.4068ns
Factor c	2	0.7261	0.363	1.11	0.3360ns
Factor a*factor b	2	3.0311	1.515	4.65	0.0138*
Factor a*factor c	4	0.688	0.172	0.53	0.7159ns
factor*factor*factor	6	1.884	0.314	0.96	0.4592ns
Error	54	17.616	0.326		

Fuentes de variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado medios	Valor F	Pr > F
Total corregido	71	25.111			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.298	21.8	0.571	2.61		

Cuadro A3. Peso de fruto de melón con tres formas de fertilización dos genotipos y tres formas de aplicaciones en condiciones de campo UAAAN-UL, 2017.

Fuentes de variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	281789.8	140894.9	0.74	0.4825ns
Factor b	1	230198.03	230198.0 3	1.21	0.2768ns
Factor c	2	48709.6	24354.8	0.13	0.8804ns
Factor a*factor b	2	2347807.3	1173903. 6	6.16	0.0039**
Factor a*factor c	4	1117954.8	279488.7	1.47	0.2255ns
factor*factor*factor	6	691451.4	115241.9	0.60	0.7257ns
Error	54	10298648.05	190715.7 0		
Total corregido	71	14944460.9			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.310	23.1	436.7	1889.2		

Cuadro A4. ANDEVA Diámetro polar en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca

Fuentes de variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	6.014	3.01	1.09	0.3422ns
Factor b	1	0.13	0.139	0.05	0.8228ns
Factor c	2	4.84	2.42	0.88	0.4207ns
Factor a*factor b	2	20.19	10.09	3.65	0.0308*
Factor a*factor c	4	15.27	3.82	1.38	0.2488ns
factor*factor*factor	6	7.59	1.26	0.46	0.8370ns
Error	72	198.93	2.76		
Total corregido	89	259.78			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.234	10.3	1.66	16.12		

Cuadro A5. ANDEVA Diámetro Ecuatorial en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca

Fuentes de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	6.459	3.229	0.93	0.3974ns
Factor b	1	0.1733	0.1733	0.05	0.8234ns
Factor c	2	1.1570	0.578	0.17	0.8462ns
Factor a*factor b	2	13.925	6.962	2.01	0.1408ns
Factor a*factor c	4	6.110	1.527	0.44	0.7778ns
factor*factor*factor	6	10.66	1.776	0.51	0.7959ns
Error	72	248.828	3.455		
Total corregido	89	288.81			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.138	13.5	1.858	13.7		

Cuadro A6. ANDEVA Espesor de pulpa en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca

Fuentes de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	1.611	0.8058	5.95	0.0041**
Factor b	1	1.194	1.1943	8.81	0.0041**
Factor c	2	1.702	0.8512	6.28	0.0031**
Factor a*factor b	2	2.024	1.0120	7.47	0.0011**
Factor a*factor c	4	4.432	1.1081	8.18	<.0001**
factor*factor*factor	6	10.380	1.7301	12.77	<.0001**
Error	72	9.757	0.135		
Total corregido	89	30.791			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.6830	10.4	0.3681	3.53		

Cuadro A7. ANDEVA Diámetro de cavidad en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca

Fuentes de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	0.739	0.3698	0.97	0.3832ns
Factor b	1	0.627	0.6270	1.65	0.2033ns
Factor c	2	1.386	0.6933	1.82	0.1690ns
Factor a*factor b	2	2.509	1.2549	3.30	0.0426ns
Factor a*factor c	4	1.418	0.3547	0.93	0.4502ns
factor*factor*factor	6	11.671	1.9453	5.11	0.0002ns
Error	72	27.395	0.3804		
Total corregido	89	46.525			

Fuentes de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr > F
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.411172	10.5	0.616	5.88		

Cuadro A8. ANDEVA Sólidos solubles en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca

Fuentes de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	23.824	11.91	3.39	0.0392*
Factor b	1	12.843	12.84	3.65	0.0599ns
Factor c	2	4.756	2.37	0.68	0.5116ns
Factor a*factor b	2	0.570	0.285	0.08	0.9222ns
Factor a*factor c	4	8.562	2.140	0.61	0.6575ns
factor*factor*factor	6	22.301	3.71	1.06	0.3961ns
Error	72	253.08	3.51		
Total corregido	89	330.84			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.2350	16.74	1.8748	11.2		

Cuadro A9. ANDEVA Incidencia de cenicilla en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca

Fuentes de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Factor a	2	1.460	0.730	3.12	0.0501 *
Factor b	1	0.251	0.251	1.08	0.3030Ns
Factor c	2	6.538	3.269	13.98	<.0001Ns
Factor a*factor b	2	3.407	1.703	7.28	0.0013Ns
Factor a*factor c	4	4.856	1.214	5.19	0.0010Ns

Fuentes de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Factor b*factor c	2	13.576	6.788	29.02	<.0001Ns
factor*factor*factor	4	4.328	1.082	4.63	0.0022Ns
Error	72	16.840	0.233		
Total corregido	89	51.260			
R-cuadrado	C.V.	Raíz MSE	Media		
0.671474	28.3	0.4836	1.707		

Cuadro A10. Cuadrados medios y diferencia estadística para variables evaluadas en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con aplicación de gobernadora en La Comarca Lagunera.

fuentes de Variación	PESO CM	DP CM	DE CM	EP CM	Dcavi CM	Brix CM	Rendimiento CM	NF CM	Cenicilla CM
Aplicaciones A	298155.6ns	2.42ns	0.578	0.83 ns	0.693ns	2.37 ns	727.2	0.363	3.269**
Fertilizante F	276399.8ns	0.139ns	3.22	0.8 *	0.36ns	11.91*	204	0.433	0.73 ns
Genotipo G	2044.5ns	3ns	0.173	1.194 *	0.62ns	12.84 *	848.2	0.228	0.251 ns
AXF	81188.9 **	3.81	2.19	2.76	4.24	2.14	360.1	0.17	1.21 **
AXG	895910.2	3.81	2.96	1.012	1.25 *	1.38	7076.8	1.51	6.78 **
FXG	106457	10.09	2.64	1.1	0.354 *	0.28	360.1	0.17	1.703**
AXFXG	115003	1.265	1.77	1.73	1.94**	3.71	682.1	0.314	1.082**
Error	246435	2,76	3.45	0.13	0.38	3.51	584.6	0.32	0.233
Media	1890.6	16.1	13.7	3.5	5.6	11.2	78.6	3	1.7
CV	26.5	10.3	13.5	10.4	10.5	16.7	30.7	21.8	28

ns= no significativo, * significativo al (P < 0.05) R= rendimiento; NF= número de fruto; PF= peso de fruto; DP= diámetro polar; DE= diámetro ecuatorial; EP= espesor de pulpa; DC= diámetro de cavidad; CV= Coeficiente de variación.