

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA AGRONOMÍA**

**“EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL  
DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN MORA (*Rubus glaucus* Benth)  
UTILIZANDO EL MÉTODO DE  
TERMONEBULIZACIÓN EN PELILEO”**

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO PARA OBTENER  
EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO

**AUTOR**

JUAN DAVID ATI TAMAYO

**TUTOR**

ING. AGR. JOSÉ HERNÁN ZURITA VASQUEZ, Mg.

Cevallos – Ecuador2022

**“EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium* sp.) EN MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Benth) UTILIZANDO EL MÉTODO DE TERMO-NEBULIZACIÓN EN PELILEO.”**

**REVISADO POR:**

.....  
Ing. Mg. HERNAN ZURITA VASQUEZ  
**TUTOR**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:**

\_\_\_\_\_  
Ing. Marco Pérez, PhD  
**PRESIDENTE TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_  
14 septiembre 2022

\_\_\_\_\_  
Ing. Walter Veloz Msc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_  
13 septiembre 2022

\_\_\_\_\_  
Ing. Michel Leiva Mora PhD.  
**PRESIDENTE TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_  
13 septiembre 2022

## AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito, JUAN DAVID ATI TAMAYO, portador de cédula de ciudadanía número: 1805037445, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN MORA (*Rubus glaucus Benth*) UTILIZANDO EL MÉTODO DE TERMONEBULIZACIÓN EN PELILEO”, es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

.....  
JUAN DAVID ATI TAMAYO

## DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium* sp.) EN MORA (*Rubus glaucus* Benth) UTILIZANDO EL MÉTODO DE TERMONEBULIZACIÓN EN PELILEO” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

.....

JUAN DAVID ATI TAMAYO

## **DEDICATORIA**

A mis padres Víctor Ati y Zoila Tamayo quienes son las personas más importantes de mi vida, por ser mi fortaleza y quienes me inculcaron por el camino del bien.

A mi hermano John Esteban, quien es mi inspiración y la persona en quien más confío, porque a pesar de ser un niño, trece años menor que yo, me ha demostrado que es un hombre con mucha inteligencia y sabiduría, con su nacimiento cambió mi vida por completo.

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios por regalarme la vida, desde que tengo uso y razón, he sabido que el principio de la sabiduría es el temor a Él.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato por abrirme sus puertas para adquirir conocimientos que me han servido en todo este camino en mi formación profesional.

Al Ing. Hernán Zurita quien fue la persona que durante todo el tiempo que pasé en la Universidad, me extendió su amistad. A pesar de que no fue mi docente en ningún semestre, siempre fue un apoyo fundamental para mí.

A todos los profesores que con su conocimiento. Supieron guiarme de la mejor manera mi camino como estudiante, en especial al Ing. Alberto Gutiérrez, Mvz. Cristina Bejarano y a un docente que ya no se encuentra con nosotros que en paz descansa el Ing. Eduardo Cruz.

Lo último, pero no menos importante, quiero agradecerme, por creer en mí, por trabajar duro, por no tener días libres, por nunca darme por vencido, por siempre dar a los demás y tratar de dar más de lo que recibo y por intentar hacer más bien que mal.

## ÍNDICE

1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes Investigativos.....	3
1.3. Categorías Fundamentales .....	4
1.3.1. Clasificación taxonómica .....	5
1.3.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA. ....	6
1.3.3. MANEJO DEL CULTIVO.....	6
A. PODAS.....	6
1.4. Oídio ( <i>Oidium</i> sp.) .....	14
1.4.2. Incidencia.....	18
1.4.3. Severidad .....	18
1.5 Fungicidas. ....	19
1.5.1. Novak .....	19
1.5.2. Topas .....	19
1.5. Termo-nebulización .....	20
1.5.1. Tamaño de gota .....	21
1.5.2. Cubrimiento .....	22
1.5.3. Condiciones ambientales que requiere la termo-nebulización .....	22
1.6. Hipótesis .....	22
2. METODOLOGÍA .....	24
2.1. Ubicación del experimento.....	24
2.3. Equipos y materiales .....	24
2.4. Factores de estudio .....	25
2.5 Tratamientos.....	26
2.6 Diseño experimental .....	26
2.6.1 Manejo del Experimento .....	27
2.7. Variables Respuesta .....	27
2.8. Procesamiento de la Información.....	28

3.1. Incidencia (%) de Oídio ( <i>Oidium</i> sp) en mora de castilla ( <i>R. glaucus</i> Benth) en el día 0.....	29
3.2. Incidencia (%) de Oídio ( <i>Oidium</i> sp) en plantas de Mora de Castilla ( <i>R. glaucus</i> Benth) en el día 3 .....	30
3.3. Incidencia (%) de Oídio ( <i>Oidium</i> sp) en plantas de Mora de Castilla ( <i>R. glaucus</i> Benth) en el día 7.....	31
3.4. Severidad (%) de Oídio ( <i>Oidium</i> sp) en plantas de Mora de Castilla ( <i>R. glaucus</i> Benth) en el día 0.....	32
3.5. Porcentaje de Severidad de oídio ( <i>Oidium</i> sp) en plantas de Mora de Castilla ( <i>R. glaucus</i> Benth) en el día 3.....	33
3.6. Severidad (%) de Oidio ( <i>Oidium</i> sp) en plantas de mora de castilla ( <i>R. glaucus</i> Benth) en el día 7.....	35
CONCLUSIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
ANEXOS.....	43



## INDICEDE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Clasificación taxonómica de la mora de castilla (R. glaucus)</i> .....	5
<b>Tabla 2.</b> <i>Tratamientos</i> .....	26
<b>Tabla 3.</b> <i>Número de plantas utilizadas en la investigación</i> .....	27
<b>Tabla 4.</b> <i>Niveles de significación para Incidencia (%) de Oídio (Oidium Sp) en mora de castilla (R glaucus Benth) en el día 3</i> .....	30
<b>Tabla 5.</b> <i>Niveles de significación para Incidencia (%) de Oídio (Oidium Sp) en mora de castilla (R glaucus Benth) en el día 7</i> .....	31
<b>Tabla 6.</b> <i>Niveles de significación para Severidad (%) de Oídio (Oidium Sp) en mora de castilla (R glaucus Benth) en el día 3</i> .....	34
<b>Tabla 7.</b> <i>Niveles de significación para Severidad (%) de Oídio (Oidium Sp) en mora de castilla (R glaucus Benth) en el día 7</i> .....	35

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> <i>Incidencia (%) de Oídio (Oidium sp) en mora de castilla (R. glaucus Benth)</i> <i>monitoreo inicial antes de la aplicación de los tratamientos .....</i>	<i>27</i>
<b>Gráfico 2.</b> <i>Severidad (%) de Oídio (Oidium sp) en mora de castilla (R. glaucus Benth),</i> <i>en el día 0... ..</i>	<i>31</i>

## RESUMEN

En la actualidad el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) están siendo afectados por un hongo muy perjudicial conocida como cenicilla o también conocido como oídio o mildiú polvoriento (*Oidium* sp). Dicha enfermedad genera pérdidas económicas a los agricultores especialmente en la producción de flores y por ende en el número de frutos, además de la reducción del área fotosintética, cuyos síntomas reflejan un retraso de crecimiento, plantas amarillas con brotes enrollados especialmente en hojas tiernas, además de dañar su calidad por una deficiencia en el cuaje y llenado del fruto. La presente investigación se basó en el control de éste patógeno con dos fungicidas, el Topas (Penconazole 25%EC) y el producto Novak (Metil tiofanato 50%SC) con dos dosis, 0,5 y 1cc/l, sobre el control de *Oidium* sp en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) aplicando la aspersión con el método de termo-nebulización. Se maneja con un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial  $2^2 + 1$  con tres repeticiones, alcanzando un total de 15 unidades experimentales. Las variables evaluadas son la incidencia y severidad del hongo en ramas de producción. Se aplica sobre las hojas de dos ramas de producción en cada planta. Estadísticamente, se determina que el Producto que mejor control presenta es Topas (Penconazole 25% EC) con una Dosis de 1cc/l (P1D2) presentando menores valores tanto en la incidencia como en la severidad. El método de aplicación por termo-nebulización resulta altamente efectivo para el control de *Oidium* sp, ya que incrementa la efectividad y la eficiencia del ingrediente activo del fungicida sobre el patógeno;

Palabras clave: Penconazol, Metil tiofanato, enfermedades fúngicas en plantas, métodos de control

## ABSTRACT

The blackberry (*Rubus glaucus* Benth) are currently being affected by a very harmful fungus, known as cenicille, oidio, or powdery mildew (*Oidium sp*). This fungus, has caused great losses to farmers, especially in the flower production, and therefor in the number of fruits, and the reduction in the photosynthetic area. Whose symptoms are reflected in growth retardation, yellowing plants with coiled shoots, especially in young leaves, in addition to dammage its quality due to a deficiency in fruit setting and filling. This research is based on the control of this pathogen with two fungicides el Topas (Penconazole 25%EC) and Novak (Metil tiofanato 50%SC) with doses of 0,5 y 1 cc/ l, using the thermo-fogging method on the control of *Oidium sp*. in blackberry (*R. glaucus* Benth) crops. Operates on a randomized complete block split plot design with a  $2^2 + 1$  factorial arrangement with three replications, adding a total of 15 experimental units. The variables evaluated are: incidence and severity of *oidium sp* on the leaves of production branches. Statistically, it is determined that the product with the best control is Topas (Penconazole 25% EC) at dose of 1cc/l, in this research they present lower values in incidence and severity. The thermal fogging application method is highly effective for the control of *Oidium sp*, it increase considerably the effectiveness and efficiency the active ingredient of the fungicide, by evenly spreading the product in micro drops that achieve greater coverage;

*Keywords:* Control, *Penconazole*, *Methil tiophanate*, fungal diseases in plants, disease control methods.

# CAPITULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Introducción

La mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) se originó en las altas zonas montañosas y también tropicales de América, se la ha cultivado durante años en muchos de los países de América, pero ha crecido de manera permanente por su importancia comercial, es decir que la mora es cultivada en todo el mundo, teniendo un gran valor en zonas que sobrepasan los 1200 metros sobre el nivel del mar hasta los 3000 metros (Antioquia, 2015).

La mora es una fruta que nace en los Andes, tiene un buen potencial en el sentido agronómico, se la conoce con el nombre de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), se la puede cultivar varios países de todo el continente en forma comercial tales como: Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Estados Unidos, México, Guatemala. Perteneciente al género *Rubus*, está comprendida por 750 especies aproximadamente, pero únicamente nueve especies poseen valor comercial, morfológicamente son diversas, e incluye muchas especies, leñosas, herbáceas, semi-herbáceas, rastreras y trepadoras, sin embargo la de mayor importancia en Ecuador es *R. glaucus*. (INEC. 2007).

INEC. (2020), señaló que, durante el último trimestre de cada año, se levanta información estadística de las distintas actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en el país; la superficie de labor agropecuaria en el año 2020 fue de 5.2

millones de hectáreas. En relación al sector agrícola, los cultivos permanentes representan el 27.7% de la superficie de labor agropecuaria.

Martínez (2019). Señala que, en el Ecuador existen al menos 5247 has cultivadas de mora, en varias unidades de productividad, en la actualidad existe un gran incremento a nivel nacional, este crecimiento se lo ha encontrado en los pequeños y medianos productores, cada uno cultiva un promedio de un tercio de hectárea, es decir, el cultivo representa el sustento económico de muchas familias. Constantemente el cultivo de la mora se expande, esto sucede por el interés del consumidor, ya que posee un gran contenido de antioxidantes, resulta de gran ayuda para la salud humana, esto hace suponer perspectivas prometedoras en un futuro, como una alternativa excelente al momento de diversificar las exportaciones no tradicionales.

El mismo autor detalla, que en pequeñas extensiones el cultivo de mora es rentable, se estima que una planta produce 12kg/planta/año si el agricultor maneja el cultivo de forma correcta y le da el cuidado necesario a las plantas, posee una densidad de plantación 3 x 2 m, llega hasta una producción de 18 t/ha/año, a un precio de 1.4 USD/kg, con la nueva variedad ANDIMORA (Mora de castilla Sin Espinos) se llega a 22 t/ha.

La mora de castilla (*R. glaucus* Benth) es un frutal muy degustado en el mercado internacional por su alto contenido nutricional, pero también en todo el Ecuador se la consume, por esta razón resulta como producto de exportación, pero se tiene que solucionar varios de los problemas fitosanitarios que detienen el buen funcionamiento del cultivo afectando la producción. La mora de castilla (*R. glaucus* Benth) fue descubierta por Hartw y descrita por Bentham en 1845. El nombre alternativo de *Rubus*

ha mantenido sus raíces romanas y se cree derivado del latín *ruber* que quiere decir rojo; el nombre específico de *glaucus* que hace referencia al color glauco o verde claro de las hojas y de las ramas. La mora de castilla (*R. glaucus* Benth), su origen es de América tropical en las zonas altas de todo el continente, por su valor se la ha distribuido en casi todos los países. (Domínguez. 2012)

Ecuador es un país con gran potencia en diversidad de especies, por esta razón se han originado varias frutas, siendo esto una gran ventaja para la economía, se cultiva mora (*R. glaucus*) por lo general en la sierra, llegando a ser una alternativa interesante de producción a nivel nacional e internacional, porque la fruta posee muchos elementos nutricionales, minerales y vitamínicos, que son beneficiosos en los humanos para la salud (Arcos. 2021).

## **1.2. Antecedentes Investigativos**

La producción de mora en la Sierra ecuatoriana ha sido afectada durante los últimos años por varios problemas fitosanitarios que reducen el rendimiento de las plantas, desestabilizan el funcionamiento de las plantas en etapas claves de su desarrollo y producción, por lo que los agricultores tienen la obligación de buscar soluciones ante estas adversidades que provocan pérdidas económicas (Sarmiento. 2019).

Uno de los principales problemas en el cultivo de mora es la presencia de Oídio o mildiu polvoso (*Oidium* sp.), que afecta la superficie foliar del cultivo, reduce la tasa fotosintética y por ende disminuye la producción de foto-asimilados y finalmente el

rendimiento del cultivo. El control de dicha enfermedad es una prioridad de los productores para reducir pérdidas económicas (Rodríguez, 2017).

### **1.3. Categorías Fundamentales**

De la Cadena y Orellana (1985) manifestaron que la mora es una planta que se origina en forma silvestre. Existen muchas variedades que son nativas de climas fríos con moderación y fríos de los andes ecuatorianos, además de otros países pertenecientes a la región andina. En el Ecuador, Colombia, Panamá, Guatemala y México esta planta es muy conocida y cultivada, ya que su fruto tiene una apariencia atractiva, también posee un aroma exquisito. Mientras que, Martínez. (1999) señaló que la mora es un fruto muy comprado en el mercado nacional e internacional, por su riqueza en vitaminas, de forma congelada y fresca la mora sirve como un gran producto de exportación, se debe solucionar de manera inmediata los problemas de transporte además de sacar alternativas para el cuidado en la cosecha.

Wohlermann. (1989), señaló el cultivo de mora tiene una gran dimensión en el mercado de exportación, tanto como fruta fresca, así como congelada, semi-industrializada, en forma de pulpa, jugo concentrado, mermeladas, etc.

Se realizó el ensayo en plantas de mora en el Campus de Querochaca perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato con el propósito de controlar Oídio con peróxido de hidrogeno bajo cubierta, para lo cual las variables estudiadas fueron el porcentaje de incidencia y severidad. El trabajo dio como resultado la disminución de Oídio en hojas, la aplicación de peróxido de hidrogeno con una dosis de 1,5cc/l con una



frecuencia de aplicación de 7 días, y la disminución de la incidencia en ramas con una dosis de 2,0cc/l aplicando cada 7 días (Toapanta. 2018).

Norato. (2011), indicó que, l cultivo de mora (*R. glaucus* Benth), es afectado por varias plagas y enfermedades afectando diferentes órganos de la planta como la raíz, tallos, hojas, flores y frutos, disminuyendo la calidad de la fruta y reduciendo su volumen y producción las labores desarrolladas en el cultivo, deben dirigirse a la disminución del agente causal, evitando condiciones favorables para su desarrollo y diseminación, siendo controladas de manera preventiva y oportuna para que éstas no se conviertan en un foco infeccioso, por lo que se debe contar con un esquema integrado del cultivo.

### 1.3.1. Clasificación taxonómica

Terranova. (1995), clasificó a la mora (*R. glaucus*) de la siguiente manera: Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Clasificación taxonómica de la mora de castilla (R. glaucus)*

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Rosalesales
<b>Familia</b>	Rosaceae
<b>Género</b>	<i>Rubus</i>
<b>Especie</b>	<i>Glaucus</i>

**Nombre vulgar:** Mora, Zarzamora BlackBerry, Mûrier

### **1.3.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.**

Font Quer (1978), mencionó que la raíz es pivotante muy larga y exuberante. La raíz no tiene forma definida, irregular y muy ramificada y tiene origen de un radio medular cuando la planta proviene vegetativamente. Los tallos de mora pueden ser rastreros o erguidos, espinosos y de un color celeste pálido verdoso. Las hojas son alternas, compuestas, divididas y provistas de estípulas que se sueldan en la base del peciolo. Las flores son compuestas y dispuestas en racimos terminales, que pueden ser apretadas o solas, son de color blanco.

De la Cadena, Orellana. (1985), indicaron que el fruto de la mora, es el conjunto de pequeñas drupas que le dan la forma cónica ovalada, con punta redondeada, de tamaño entre 3 y 4 cm de largo y diámetro de 1½ a 4 cm; de color rojo púrpura o morado brillante, atractivo, de sabor agridulce cuando la madurez es incompleta; y dulce, de color negro morado-oscuro brillante cuando está completamente maduro. Los frutos se forman en racimos grandes al final de cada tallo y ramas secundarias.

### **1.3.3. MANEJO DEL CULTIVO**

#### **A. PODAS**

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1987), mencionaron que la poda es una práctica fundamental en el cultivo de la mora de castilla, ya que, sin este control, se formaría un cultivo entrecruzado que no permitiría realizar labores agro-técnicas, además de presentar una fruta de baja calidad y susceptible a plagas y enfermedades. La poda más común es la de formación, la cual consiste en eliminar las

ramas extras una vez que se haya elegido el número con las que se va a trabajar; y, la poda de renovación, que se realiza una vez que estas ramas ya produjeron, para estimular el engrosamiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas, ya que el fruto solo se produce en crecimiento nuevo.

## **B. DESHIERBAS**

Oleas. (2003), mencionó que debe mantenerse el cultivo libre de malezas alrededor de las plantas para evitar la competencia de agua y nutrientes y reducir la incidencia de las enfermedades. Al realizar la labor del metro no usar azadón debido a que las raíces de la mora son muy superficiales y si profundizamos la labor causamos mucho daño a las raíces de las plantas.

## **C. ABONADURA**

El Instituto Nacional de Capacitación Campesina. (1985), señaló que el abonamiento es una enmienda que se hace al terreno mediante la incorporación de materia orgánica en una cantidad necesaria, que por lo general se recomienda llegar a un 5% Por eso es importante que el agricultor lo puede establecer mediante un análisis de suelo, para conocer su contenido y realizar las incorporaciones adecuadas.

#### **D. FERTILIZACIÓN**

Lalatta. (1988), señaló que el crecimiento vegetativo y la consiguiente producción de los frutales depende la actividad fotosintética del aparato foliar y de la absorción de agua y sales minerales por parte de las raíces.

Wohlermann. (1989), comentó a su vez, que la plantación de mora requiere por lo menos dos fertilizaciones al suelo por año. La primera al final de la cosecha para ayudar el desarrollo de las ramas productivas para la próxima cosecha y la segunda en la floración para el desarrollo de la fruta en su etapa de formación, crecimiento y maduración. Normalmente en la primera fertilización se utiliza un abono completo N-P-K con elementos menores; y para la segunda básicamente el factor nitrógeno. Siempre es importante partir de los datos del reporte del análisis de suelo y en base a éste, y al requerimiento del cultivo para obtener la cantidad necesaria a incorporarse.

#### **E. RIEGO**

Wohlermann. (1989), recalcó, que el riego en una plantación de mora es uno de los puntos más importantes a planificar, ya que esta fruta requiere de mucha humedad, pero deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones: nunca debe topar el agua al tronco de la planta; debe tenerse cuidado que los suelos sean bien drenados ya que deben evitarse el encharcamiento del agua al pie de las plantas; durante la época de fructificación no se debe utilizar sistemas de riego por aspersión.

Oleas (2003), consideró que, en el cultivo de la mora son importantes tanto el buen drenaje como la buena disponibilidad de humedad del suelo lo que permitirá un desarrollo vegetativo normal, la formación de unidades fructíferas, producción adecuada y cosechas de calidad. Cuando no hay suficiente lluvia que asegure las necesidades de riego en mora, será necesario dar riegos al cultivo. Los sistemas de riego pueden ser de corona o cochas, surcos, en terrazas y por goteo. El sistema de riego que más se recomienda utilizar es el de corona o cocha individual, dependiendo del tipo de suelo.

## F. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Ávalos. (2009), señala las siguientes como las principales plagas y enfermedades que le atacan al cultivo de mora, en sus diferentes etapas fisiológicas:

Trips (*Frankliniella sp*) Producen daños por oviposición con picaduras que producen verrugas. Las larvas se alimentan a través del cono bucal o aspirando el alimento, produciendo caída de pétalos, deformación del fruto, aborto de flores y transmisión de virus. Manejo Cultural: establecer franjas de seguridad externa; evitar floración de malezas; mantener la densidad de siembra recomendada (no mayores a 3500 plantas por hectárea); realizar deshierbe continuo de todas las malezas; utilizar trampas cromáticas (colores) ya que cortan el ciclo reproductivo. Posibles controladores biológicos: *Orius sp.*, *Amblyseius cucumeris*, *A. ibarberi*. Control químico: basado en monitoreos secuenciales, rotación de los grupos químicos y utilización de coadyuvantes y estimulantes de alimentación como melaza.

Ácaros (*Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus*) Estas pequeñas arañas ocasionan su daño al chupar los líquidos vitales de las hojas. Los síntomas del daño pueden notarse sobre los frutos, los cuales toman un color rojo óxido. Las hojas se tornan pálidas y arrugadas. Cuando se presentan ataques fuertes, las hojas suelen cubrirse con telarañas. Manejo Para localizar a las arañas, se debe revisar el envés de las hojas. Si al realizar un conteo minucioso, existen 15 hojas o más afectadas por planta, se deben aplicar algunos acaricidas.

Mosca y gusano de la fruta (*Anastrepha* spp; *Ceratitis capitata*) Este insecto ataca básicamente los frutos maduros. El ataque es ocasionado por las larvas hasta los 2300 msnm. Es común observar un gusanito blanco por dentro de la fruta, dejándola completamente inservible comercialmente. Se maneja con buenos resultados a esta plaga, realizando cosechas oportunas.

Barrenador del tallo (*Epiplus* sp), Este insecto produce un engrosamiento en el tallo al nivel del cuello. Penetra a la planta por la base y barrena completamente el tallo, construyendo galerías dentro de él. Se manifiesta por clorosis, necrosis y posteriormente la muerte de la planta. Manejo Estos insectos no se presentan si se ha manejado correctamente el cultivo, principalmente los basales de la planta. Su control se basa en tratamientos químicos con productos insolubles en agua (ya que los solubles se evaporan rápidamente y no tienen efecto alguno). Es importante mantener la corona libre de malezas y evitar toda clase de heridas en las plantas.

Roya (*Gymnocoria* sp, *Mainsia* sp) presenta pústulas de color anaranjado en el envés de las hojas. Cuando afecta la fruta, esta se resquebraja; en cuanto al manejo, las

plantas afectadas deben ser retiradas del huerto. Posteriormente, se deben aplicar fungicidas.

Mildeo Polvoso (*Oidium* sp, *Sphaeroteca* sp) El hongo se puede observar por el envés de la hoja. En el haz se notan zonas cloróticas amarillas; también se presentan arrugamientos y hojas deformes. El manejo debe ser básicamente preventivo, teniendo el cultivo limpio y con buena ventilación, Cuando los ataques son fuertes, se notan deformaciones en el fruto el manejo de esta enfermedad, se debe realizar podas adecuadas, que evite la presencia de gran cantidad de masa foliar y reducen la presión del inóculo. Las partes contaminadas, con éste hongo, deben ser destruidas; El control químico se basa en la utilización de fungicidas sistémicos. Los fungicidas a base de azufre han arrojado los mejores resultados de control.

Mildeo Velloso (*Peronospora sparsa*) Los síntomas pueden confundirse con los del mildew polvoso, pero el daño que ocasiona es más severo que el de *Oidium* (*Oidium* sp). La presencia de cuarteamientos en el tallo, es una manera de reconocer a este hongo. Puede manejarse satisfactoriamente mediante podas. Los productos químicos más utilizados son aquellos cuyos ingredientes activos son metalaxil y mancozeb.

*Phytophthora* (*Phytophthora* sp) Produce chancros y/o ablandamientos en la base de los tallos. Hay que tener cuidado, ya que sus síntomas se confunden con *Verticillium*, en la medida en que ambos son hongos del suelo. Manejo Esta es una enfermedad que comúnmente se controla con aplicaciones de fungicidas sistémicos.

Agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*) Esta bacteria se manifiesta por la producción de agallas y tumores bastante pronunciados en los tallos cerca del

cuello. Las plantas que se encuentren afectadas deben ser retiradas del cultivo, acción que debe ir acompañada por una adecuada desinfección del suelo.

Roseta (*Cercospora rubi*) Se observa sobre los renuevos, los cuales forman rosetas que no permiten la apertura de las flores. Manejo Las ramas infectadas deben podarse, desinfectando las herramientas cada vez que se efectúe una poda. Sin embargo, el manejo debe ir desde la selección del material de siembra que será utilizado para el establecimiento del cultivo. Se pueden aplicar fungicidas a base de cobre.

Pudrición de la raíz (*Rosellinia* sp) Este patógeno pudre la raíz, ocasionando marchitamiento general en toda la planta. La planta que se encuentre afectada, debe eliminarse y desinfectar posteriormente el sitio con formol y/o algunos fungicidas tales como el benomil.

Pudrición de fruto (*Botrytis cinerea*) Los primeros síntomas de este patógeno, después de un verano, son la presencia de esclerocios superficiales sobre los tallos, que germinan y se cubren de masas de conidias. Luego aparecen los síntomas básicos que son quemazones en las inflorescencias, pudrición del fruto y cánceres en el tronco. Las infecciones en el fruto siempre se desarrollan hacia el pedúnculo. (Rondón - 1998). Manejo Recolección y quema del material enfermo. El control se hace mediante podas de formación y aireación de las plantas. Como controladores químicos están el Iprodione.

Antracnosis (*Glomerella singulata*; *Colletotrichum* sp) Esta enfermedad produce pudrición en las ramas y en los tallos, no importa el estado de desarrollo en que se encuentre la planta. Los síntomas característicos son pequeñas manchas de color negro en los tallos. En las hojas se presentan manchas pardas rodeadas de un aro



púrpura. Un buen control cultural es la poda y posterior quema de las partes afectadas. En estados avanzados del hongo, donde se nota secamiento y caída de las hojas, es recomendable realizar una poda drástica, que iría seguida de un manejo agronómico de recuperación. Para el control químico, se realiza con la aplicación alterna de fungicidas con diferentes mecanismos de acción.

Muerte Descendente (*Gloesporium* sp) Su ataque se manifiesta a través de manchas grises de borde café morado. La planta se comienza a debilitar de arriba hacia abajo, tornándose de color negro y seco. Los frutos son deformes y no maduran. Manejo Todo el material que se encuentre afectado, debe eliminarse y quemarse. Las aplicaciones químicas con productos fungicidas a base de mancozeb o captan han mostrado buenos resultados.

Marchitez (*Verticillium alboatrum*) Este hongo es vascular, ocasiona un amarillamiento de las hojas que se caen posteriormente. La enfermedad se manifiesta en el tallo por manchas negras y un color azulado característico. El manejo es preventivo, con buen drenaje se puede evitar la presencia del hongo. En casos extremos, donde se observa que la planta llega a tener todos sus tallos azulosos, lo mejor es eliminarla y quemarla, desinfectando después el sitio con formol.

## **G. Cosecha**

De la Cadena y Orellana. (1985), manifestaron que la cosecha de la mora, es una actividad laboriosa porque no todos los frutos maduran al mismo tiempo y además las espinas que tiene la planta dificultan la cosecha; este cultivo produce durante todo el

año. La cosecha no se debe realizar cuando haya la presencia de lluvia y en este caso se debe esperar que salga el sol para que se produzca el secado del fruto.

Los mismos autores recomendaron que la cosecha, se realice cuando el fruto tenga un color rojo escarlata, para que alcance su maduración a los tres días, de lo contrario puede tener problemas, ya que cuando se cosecha en color negro brillante se puede estropear el fruto.

## **H. POSTCOSECHA**

Martínez. (1999), señaló que una vez que la fruta ha sido cosechada, ésta continúa activa, produciendo una serie de transformaciones químicas naturales. Se ha comprobado que existe absorción de oxígeno y de anhídrido carbónico, calor, agua, así como también una pequeña cantidad de etileno. Además, que el fruto de mora no puede ser almacenado por largos periodos de tiempo.

### **1.4. Oídio (*Oidium* sp.)**

Es un hongo que se caracteriza por presentar varios efectos en la planta, se la puede visualizar con efectos polvorientos en hojas y tallos jóvenes, puede ser provocado por exceso de humedad en el cultivo además de condiciones de luminosidad y cargas de nitrógeno elevadas (Toapanta. 2017). Debido al problema generado por el oídio, existen varias alternativas de control y también de forma convencionales y biológicas, ambas son amigables con los agricultores productores de mora (*R. glaucus*) por reducir el efecto del hongo sobre el cultivo (Mora. 2015).

Para el control de oídio de forma convencional se usan varios fungicidas que inhiben el crecimiento del hongo y detienen la síntesis del mismo en la membrana celular, el más utilizado para control de oídio es el Topas, que es un fungicida concentrado emulsionable, cuyo ingrediente activo es el Penconazole, con un contenido de 10% de ingrediente activo en una formulación de Emulsión Concentrada (EC) y, por otro lado, se utiliza una suspensión concentrada llamada Novak que su ingrediente activo es el Metil Tiofanato con un 50% de concentración en una formulación de Suspensión Concentrada; este impide que el oídio se desarrolle en la planta. Los dos fungicidas son alternativas viables para el control eficiente de dicha enfermedad en plantas de mora (*R. glaucus*) (Guevara, 2015).

Se conoce que el oídio en el cultivo de mora provoca daños en el follaje, provocando el curvamiento de los márgenes de las hojas hacia arriba, acompañado de un polvo blanquecino. Si el ataque es muy severo, el envés de las hojas adquiere un color amarillento y posteriormente se secan. También se presentan deformaciones en el fruto.

El oídio es un hongo que ocasiona daños y pérdidas en el follaje, dando como consecuencia una baja productividad del cultivo, para ello se empleará el uso de insumos, ayuden en la prevención y control de su patogenicidad. Su principal síntoma es el hecho de que las hojas se cubren, principalmente en la parte axial, con una capa polvorienta de micelio gris blancuzco a blanco en forma de estrella. En un ataque intenso, las hojas se ponen amarillas y posteriormente se secan. Es evidente el accionar de ciertos productos que inducen una respuesta defensiva en las plantas de mora al

crear defensas contra el ataque de oídio, consiguiendo así reducir las aplicaciones de pesticidas para controlar esta enfermedad. Obteniendo frutos más sanos y limpios, con menores concentraciones de pesticidas que son perjudiciales para la salud y el medio ambiente.

Pape (1977), recalcó que el Oídio es un patógeno que sobrevive en las plantas vivas y en estructuras recién cortadas. Las esporas son transportadas por el viento y es favorecido en localidades que tienen un gran movimiento de masas de aire.

Agrios (1986), señala que, en los ascomicetos se forman individualmente o en grupos en cuerpos fructíferos denominados ascocarpos. En algunos grupos, como es el caso de las cenicillas de los pirenomicetos (los ascomicetos periteciales), el ascocarpo es una estructura esférica completamente cerrada y se denomina cleistotecio. En otros, como ocurre en la mayoría de los pirenomicetos el ascocarpo es una estructura más o menos cerrada, pero al llegar a la madurez posee un orificio a través del cual escapan las ascosporas; a dicho cuerpo se le denomina peritecio. En los Loculoascomycetes (los ascomicetos ascostromáticos), las ascas se forman directamente en cavidades dentro del estroma (o matriz) del micelio y a este ascocarpo se le denomina pseudotecio o ascostroma. Por último, en los discomicetos (los ascomicetos en forma de copa), las ascas se forman en un ascocarpo abierto y en forma de plato o copa denominado apotecio.

Horst. (1998), manifiesta que los ascocarpos de alguna manera se presentan de manera errática, en algunas zonas se desarrollan en algunas variedades y en otras zonas no se desarrollan consistentemente. Se especula que cuando se forman los ascocarpos además del micelio en las yemas dormantes, éstos forman medios de invernación, sin

embargo, poca evidencia experimental apoya esta conjetura, principalmente porque no se ha podido germinar ascosporas.

#### **1.4.1. Ciclo del Oídio.**

Horst (1998), manifestó que las conidias inician a germinar de dos a cuatro horas después de haberse depositado sobre las hojas a una temperatura de 20°C y a una humedad relativa del 100%. Un tubo germinativo primario corto se produce por uno de los extremos de la conidia y dentro de seis horas se forma un apresorio inicial. Desde la base del apresorio un tubo fino de penetración perfora la cutícula y entra en la célula de la epidermis, donde los inicios del haustorio se pueden detectar desde unas 16 a 20 horas. Un crecimiento continuo se presenta en la superficie de la hoja y haustorios adicionales se forman en células de la epidermis en 20 a 24 horas. Los conidióforos se forman como resultado del abultamiento de la hifa inmediatamente sobre el núcleo, éste proceso se inicia a las 48 horas, los conidióforos se alargan y se separan de la hifa por una septa después de la formación del núcleo hijo por división. Al final de los conidióforos se desarrollan conidias, éstas se desarrollan sucesivamente, permanece unidas formando cadenas dando la apariencia característica del oídio. Estas pueden romperse y ser arrastradas por el viento a nuevos sitios de infección, en condiciones óptimas las cadenas se forman en 72 horas después de la infección inicial, aunque generalmente se requiere entre cinco y siete días.

El mismo autor manifestó además que las conidias presentan un ciclo diurno de maduración y abstricción, lo que conlleva a una periodicidad diurna en el número de conidias que circunda la planta. En un día sin lluvia el número de conidias liberadas se

incrementa con el decrecimiento de la humedad relativa; la liberación de las conidias alcanza el pico máximo entre el medio día e inicios de la tarde y declina cuando los conidióforos se vacían de conidias maduras.

#### **1.4.2. Incidencia**

Ivancovich, et al. 2016, señaló que es necesario calcular los daños que ocasionan los fitopatógenos, ya sea para estimar la intensidad de dichos daños o para conocer la respuesta a las diferentes medidas de control. Indicó además, que la incidencia se refiere a la expresión porcentual o proporción de individuos enfermos en relación al total. Los individuos pueden ser plantas, hojas, flores, folíolos, frutos, espigas, etc. Se evalúa en cada individuo, la presencia o ausencia de enfermedad. No se determinan niveles de enfermedad. El uso de este parámetro en el cultivo es particularmente útil para estudiar la dispersión, la velocidad y patrón de avance de las enfermedades dentro del lote. Es un parámetro objetivo, de cálculo sencillo, y no se necesita un entrenamiento especial de parte del evaluador para su empleo. Se utiliza la siguiente fórmula sencilla de cálculo:

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número de hojas afectadas}}{\text{número total de hojas}} * 100$$

#### **1.4.3. Severidad**

Ivancovich. (2016), indicó, que la severidad es una expresión porcentual del avance de los síntomas en relación al área foliar total. Los individuos pueden ser plantas, hojas, flores, folíolos, frutos, espigas, etc. Se evalúa en cada individuo, la presencia o ausencia de enfermedad. El índice de severidad, expresado en porcentaje (%) se lo

determinó en base al área foliar que se encontró afectada por oídio (*Oidium* sp) del número d hojas de la rama seleccionada. De acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Severidad (\%) = \frac{Area\ de\ tejido\ afectado}{Area\ total\ del\ tejido} * 100$$

## **1.5 Fungicidas.**

### **1.5.1. Novak**

Edifarm. 2020, señala que se trata de un fungicida con propiedades Preventiva, curativa y sistémica por lo que controla varias enfermedades simultáneamente con una sola aplicación. su ingrediente activo es el Tiofanato Metil. es una suspensión concentrada que contiene 500 g de ingrediente activo por cada litro de producto comercial. Es compatible con la mayoría de pesticidas comúnmente utilizados, excepto con agentes alcalinos, como el caldo Bordelés y caldo Sulfocálcico. Sin embargo, la tolerancia de una posible mezcla tiene que ser observada con anticipación. Categoría Toxicológica IV. Presentando una DL50 Oral: 7500 mg/kg (Ratas) DL50 Dermal: > 10 000 mg/kg (Ratas); Tiene eficacia selectiva, larga actividad por su estabilidad a la luz solar. Por su acción sistémica puede ser aplicado al suelo o tratando las raíces trasladándose al follaje, penetrando en los tejidos de la planta, ejerciendo su acción fungicida.

### **1.5.2. Topas**

En Edifarm (2020) se señala que Topas es un fungicida sistémico para prevenir y controlar Oidio y otras enfermedades producidas por hongos. controla las enfermedades

sin producir fitotoxicidad al cultivo (distingue entre el patógeno y las células vivas del cultivo), permitiendo que las plantas se desarrollen sanas y vigorosas. Es un fungicida sistémico que penetra rápidamente (30 - 60 minutos después de la aplicación) en el interior de los tejidos de las plantas tratadas, absorbiéndose por las hojas y traslocándose acropetalmente (ascendentemente) por el xilema. Bioquímicamente actúa inhibiendo la síntesis del ergosterol, el cual tiene la función de estabilizar la estructura molecular de las paredes celulares de hongos superiores (Ascomicetos, Basidiomicetos y Hongos imperfectos). La ausencia de ergosterol ocasiona la desaparición de la pared celular y por lo tanto la muerte de las células y del hongo en los tejidos de la planta, impidiendo el desarrollo del patógeno en su fase de incubación, por lo cual su acción es considerada principalmente curativa aun cuando también tiene propiedades preventivas y erradicantes.

### **1.5. Termo-nebulización**

La termo-nebulización es un método con el cual se puede obtener gotitas ultrafinas de un diámetro que oscila, entre 1-50  $\mu\text{m}$ . Para ello se utiliza una máquina termo-nebulizadora, en donde las sustancias líquidas son vaporizadas en su interior debido a sus altas temperaturas que oscilan entre los 500 a 600  $^{\circ}\text{C}$ , una vez que salen y se ponen en contacto con la temperatura ambiente se condensan y forman una niebla visible (Vázquez. 2000).

La termo-nebulización es empleada en el manejo fúngico, ya que las sustancias activas que se emiten a través de este suelen distribuirse uniformemente en el área, incluso logra alcanzar lugares inaccesibles con otros métodos de aplicación. Este método permite



tratar grandes superficies con una mínima cantidad de plaguicida, utiliza menos trabajo operacional y su impacto al ambiente es muy bajo (Rey, 2009).

### **1.5.1. Tamaño de gota**

En la termo-nebulización la mayor parte de gotas presentan un diámetro de 1 a 30  $\mu\text{m}$ . Por lo general las gotas más finas tienen la capacidad de permanecer más tiempo suspendidas y suelen presentar una mayor eficacia (Rey, 2009).

Se puede regular el equipo para obtener ya sea gotas más grandes o más pequeñas en base a los siguientes parámetros: cuanto más delgado sea el conducto de las boquillas habrá mayor volumen de niebla con gotas más pequeñas; con respecto a la temperatura, a mayor calor (generalmente mayor a 500 °C.) se obtiene un mayor número de gotas pequeñas y finamente se debe considerar el líquido termo-nebulizador, en este caso el mejor vehículo son los productos oleosos, para la presente investigación se utilizó pues con un vehículo como el agua las gotas son demasiado grandes (Vázquez, 2000).

Leiva L. 2011, indicó, que, aunque los mildes polvosos son enfermedades que se desarrollan con baja exigencia de humedad, en el cultivo de mora se ha observado que, en zonas de alta nubosidad y temperatura media, el mildes polvoso se incrementa debido al transporte del patógeno por las microgotas y el aerosol que se genera. El mildes polvoso se presenta en hojas, pecíolos, ramas jóvenes y frutos. En las hojas, los síntomas iniciales se caracterizan por la aparición de parches cloróticos sobre la superficie, acompañados de deformaciones y enrollamientos de la lámina foliar. Sobre esas lesiones se desarrolla un crecimiento de color blanquecino y aspecto polvoso, del cual deriva su nombre la enfermedad; ese crecimiento corresponde a las esporas del hongo. Cuando el ataque se

presenta en ramas jóvenes, los tallos toman apariencia de látigos y los frutos se deforman y se apiñan, perdiendo completamente su valor comercial.

### **1.5.2. Cubrimiento**

Para el control de patógenos se necesita una alta probabilidad de contacto con las gotitas de niebla, lo que implica un cubrimiento total de la superficie que se logra ventajosamente con este método. Por ende, dicho autor infirió, que la relación que guarda entre el cubrimiento y la cantidad de gotas para un mismo volumen de fungicida se basa en el tamaño de las gotas (Rey, 2009).

### **1.5.3. Condiciones ambientales que requiere la termo-nebulización**

Para tener buenos resultados con la termo-nebulización se recomienda realizar la actividad sobre la superficie foliar del cultivo siempre y cuando la temperatura ambiental se encuentre bajo los 15 °C y la humedad relativa sea superior al 80%, con respecto a la

velocidad del viento esta debe ser menor a los 12 Km/hora (Vázquez, 2000).

## **1.6. Hipótesis**

H<sub>0</sub>= La aplicación de fungicidas por el método de termo-nebulización no influye en el control de oídio (*Oidium* sp.)

H<sub>1</sub>= La aplicación de fungicidas por el método de termo-nebulización influye en el control de oídio (*Oidium* sp.)

#### 1.7. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de fungicidas para el control de oídio (*Oidium* sp.) en mora (*R. glaucus*) utilizando el método de termo-nebulización.

#### 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar el fungicida que tenga mayor eficiencia en el control de oídio (*Oidium* sp.) en mora de castilla (*R. glaucus* Benth).
- Establecer la dosis que mayor control ejerza sobre el oídio (*Oidium* sp.) en el cultivo de mora de castilla (*R. glaucus* Benth).

## **CAPITULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. Ubicación del experimento**

El desarrollo de la investigación se realizó en la provincia de Tungurahua en el cantón Pelileo, en el sector Huasimpamba. Las coordenadas geográficas del lugar son  $1^{\circ} 19.794'$  latitud sur y  $78^{\circ} 32.605'$  de longitud Oeste, con una altitud de 2.589 metros sobre el nivel del mar (GADPH. 2020).

#### **2.2 Características del Lugar**

El cantón Pelileo al estar ubicado en la cordillera de los andes, por la altura presenta una temperatura que varía entre los  $8^{\circ}\text{C}$  a los  $20^{\circ}\text{C}$  por lo general, aunque en muchas ocasiones puede bajar a los  $6^{\circ}\text{C}$  y sube hasta los  $23^{\circ}\text{C}$ , el promedio de nubes varía según la etapa del año en que se encuentre. La lluvia varía considerablemente dependiendo de la estación, posee un clima y suelos aptos para producciones de varios cultivos y conjuntamente con las características climáticas del lugar son aptos para la producción de mora. (GADPH. 2020).

#### **2.3. Equipos y materiales**

##### **2.3.1 Equipos**

- Termo-nebulizadora (Marca Amo).
- Bomba de pulverizar (Matabi).

### 2.3.2 Productos

- Plantación de Mora (*R. Glaucus*) (edad: 10 años).
- Topas 10% EC (ingrediente activo: Penconazole) 100cc.
- Novak 50% SC (ingrediente activo: Metil tiofanato) 100 cc.
- Líquido termo-nebulizador (Solución de glicerina al 100%)

### 2.3.3. Materiales

- Balde de 5lt.
- Botas de caucho.
- Guantes de Caucho.
- Recipientes plásticos de 1 litro.
- Medidor plástico en centímetros cúbicos (Probeta de 50 ml)
- Etiquetas.
- Mascarilla.
- Gafas de protección.

## 2.4. Factores de estudio

### 2.4.1 Productos para el control de Oídio (*Oidium* sp)

- Topas (Penconazole 10%) EC P1
- Novak (Metil-tiofanato 50%) SC P2

### 2.4.2 Dosis de Fungicidas

- 0.5 cc/l. D1

- 1 cc/l.

D2

### 2.4.3 Testigo Absoluto

Sin aplicación de tratamientos

T

## 2.5 Tratamientos

Los tratamientos son la combinación de los factores y se presentan en la tabla 2:

**Tabla 2.**

*Combinación de Tratamientos, Simbología.*

<b>N.- TRATAMIENTOS</b>	<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	P1D1	Topas 0,5 cc/l
2	P1D2	Topas 1 cc/l
3	P2D1	Novak 0,5 cc/l
4	P2D2	Novak 1 cc/l
5	Testigo	Sin aplicación de los productos

## 2.6 Diseño experimental

Se empleó un diseño completamente al azar, donde se seleccionaron 5 plantas al azar, en cada planta se aplicaron los tratamientos, así como el Testigo absoluto, se realizaron tres repeticiones en total, manteniendo el arreglo factorial  $2^2 + 1$ .

### 2.6.1 Manejo del Experimento

- Selección de plantas para el tratamiento.
- Se seleccionaron dos ramas por planta por tratamiento, las cuales fueron marcadas con una cinta, y pintados con una brocha.

**Tabla 3. Número de plantas utilizadas en la investigación**

<b>N.- de plantas por experimento</b>	<b>15</b>
N° total de filas	3
N° de plantas por fila	5
Área del cultivo	180 m <sup>2</sup>
N° de plantas del cultivo	90
Distancia entre plantas	150 cm

### 2.7. Variables Respuesta

#### 2.7.1. Incidencia expresada en Porcentaje. (%)

Se determinó, en las dos ramas seleccionadas con oídio (*Oidium* sp), contando el número de hojas infectadas y dividiendo sobre el número de hojas que presenta la rama evaluada.

$$\%I = \frac{\text{Número de hojas infectadas}}{\text{Número de hojas por rama}} * 100$$

Monitoreo que se realizó antes y después de la primera y segunda aplicación de los tratamientos, es decir a los 0, 3 y 7 días.

### **2.7.2 Severidad expresada en Porcentaje**

Se determinó el porcentaje de afectación de oídio (*Oidium* sp), en cada hoja, promediando el porcentaje con el resto de hojas de la rama., tomando estos datos antes y después de la primera y segunda aplicación de los tratamientos, es decir a los 0, 3 y 7 días.

$$\%S = \frac{\text{Área de tejido afectado}}{\text{Área total de tejido}} * 100$$

### **2.8. Procesamiento de la Información**

Una vez obtenidos los datos sobre la incidencia y la severidad, expresados en porcentaje, del monitoreo realizado antes y después de las aplicaciones de los tratamientos, éstos fueron sometidos al análisis de varianza y aquellas variables que tuvieron diferencias significativas fueron comparadas mediante prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ) para evaluar el nivel de significación entre ellas, para ellos se utilizó el software Infostat para Windows versión 2020.



## CAPITULO III

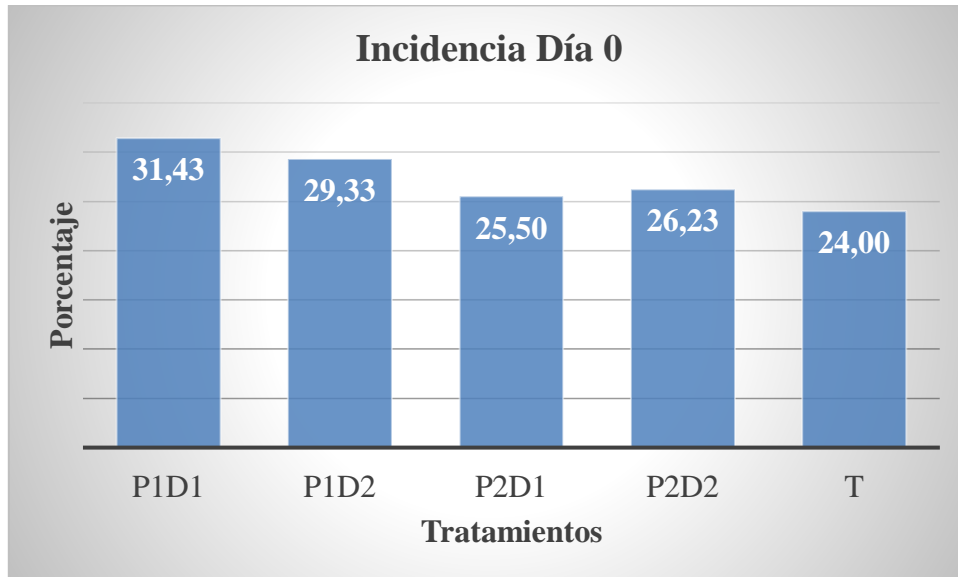
### 3. RESULTADOS Y DISCUCIÓN

#### 3.1. Incidencia (%) de Oídio (*Oidium* sp) en mora de castilla (*R. glaucus* Benth) en el día 0

El Análisis de Varianza (ADEVA), para el porcentaje de oídio (*Oidium* sp.) en ramas de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), datos obtenidos del monitoreo antes de realizar las aplicaciones, marcado como día cero, ver gráfico 1

#### Gráfico 1.

*Incidencia (%) de Oídio (*Oidium* sp) en mora de castilla (*R. glaucus* Benth), monitoreo inicial antes de la aplicación de los tratamientos.*



Se puede observar que la incidencia inicial, antes de la aplicación de los tratamientos estuvieron entre el 24 y 31,43% % de incidencia. Observándose mayor incidencia en los primeros tratamientos.

### 3.2. Incidencia (%) de Oídio (*Oidium* sp) en plantas de Mora de Castilla (*R. glaucus* Benth) en el día 3.

En el Adeva realizado para el porcentaje de incidencia de la enfermedad en el día 3 se puede observar un nivel alto de significación para tratamientos, presentando una variación (CV) del 4,73%. Al realizar la prueba de Tukey, en los datos obtenidos con respecto a sus promedios, presenta un mejor control de la enfermedad con el producto Topas a una dosis de 1 cc /l, es decir el tratamiento P1D2 presentando una incidencia del 12,03% observado a los 3 días de la primera aplicación de los tratamientos, seguido por Topas a 0,5 cc/l.

#### Tabla 4.

*Prueba de Tuckey (5%) para Incidencia (%) día 3.*

TRATAMIENTOS	Medias%	n	E.E.	
P1D2	12,03	3	1,19	A
P1D1	18,83	3	1,19	B
P2D1	45,80	3	1,19	C
P2D2	55,70	3	1,19	D
T	85,80	3	1,19	E

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Se puede observar el nivel de control ejercido por Topas 10% EC en cuanto al avance de la enfermedad, disminuyendo su avance hasta un 12,03% en la incidencia del oídio (*Oidium* sp). En segundo lugar, se encuentra Topas, con dosis de 0,5cc/l; la incidencia

llega por sobre el 20%, diferenciándose con Novak que alcanza incidencias superiores al 45,80% a dosis de 0,5 y 1 cc/l 55,70 % respectivamente, mientras que el Testigo absoluto supera el 85,80 %. Como señala Edifarm (2020) Topas ® 100 EC penetra a los tejidos internos del cultivo entre los primeros 30 - 60 minutos después de aplicado, por su característica oleosa de su formulación (EC), lluvias cercanas a la aplicación no afectan su acción fungicida.

### 3.3. Incidencia (%) de Oídio (*Oidium* sp) en plantas de Mora de Castilla (*R. glaucus* Benth) en el día 7.

Observamos en la tabla 5, que, en el monitoreo del día 7, es decir luego de las dos aplicaciones se alcanza un nivel alto de significación a los tratamientos, presentando incidencias más bajas el tratamiento Topas a 1 cc/l (P1D2), llegando a un porcentaje de incidencia del 12,03%, porcentaje que varía si se trabaja con una dosis menor de 0,5cc/l, que alcanza incidencias del 30,77%. frente a un 75,33 % de incidencia presentado con el tratamiento de Novak a dosis alta (1cc/l) y un 96,67% que presenta el Testigo absoluto.

Tabla 5.

*Prueba de tuckey (5%) para Incidencia (%) de Oídio (Oidium Sp) en Mora de castilla (R glaucus Benth) en el día 7*

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
P1D2	12,03	3	1,57	A
P1D1	30,77	3	1,57	B
P2D2	75,33	3	1,57	C
P2D1	84,43	3	1,57	D
T	96,67	3	1,57	E

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

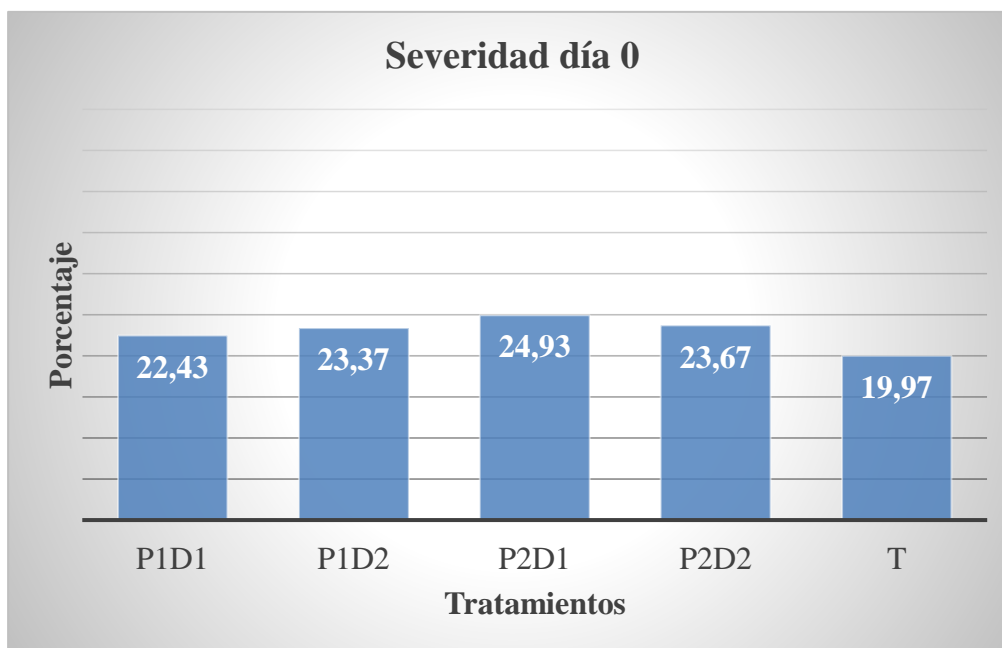
Concordando con lo expuesto por Vásquez. (2000), que señaló que en una solución acuosa (Suspensión concentrada, SC) al poseer agua en su formulación, Se forma un caldo que se vaporiza mejor que el agua, con lo que se obtiene un menor espectro de pulverización. El caldo formado posee menor presión de saturación que el agua, con lo que se inhibe la evaporación de las gotas inicialmente formadas. Quedando el producto Novak SC con una acción de menor desempeño en su acción fungicida frente a una formulación oleosa de Topas 100 EC.

#### **3.4. Severidad (%) de Oídio (*Oidium* sp) en plantas de Mora de Castilla (*R. glaucus* Benth) en el día 0.**

En cuanto a la Severidad de oídio (*Oidium* sp) que presenta la Mora de Castilla (*R. glaucus* Benth), como presenta el análisis de Varianza, al día 0 antes de la aplicación de los tratamientos, presenta un coeficiente de variación del 11,94%, marcando una severidad promedio entre el 19,97 y el 24,93% de severidad de oídio (*Oidium* sp) con un rango bastante similar, sin diferencias estadísticas marcadas, por cuanto comparten rango según Tuckey al 5% para todos los tratamientos.

#### **GRAFICO 2.**

*Severidad (%) de Oídio (*Oidium* sp) en mora de castilla (*R. glaucus* Benth), en el día 0.*



Del Gráfico 2 se puede observar el comportamiento inicial del porcentaje de severidad, con promedios que van desde el 19,97 al 24,93%, debido a que se refieren al monitoreo inicial antes de la aplicación de los tratamientos en estudio, sobre los cuales se realizó la primera aplicación de los tratamientos fungicidas.

### **3.5. Porcentaje de Severidad de oídio (*Oidium* sp) en plantas de Mora de Castilla (*R. glaucus* Benth) en el día 3.**

Luego de la primera aplicación de los tratamientos, realizando un monitoreo a los tres días, se obtuvo una severidad del 8,7% presentada por Topas a 1cc/l (P1D2), superior estadísticamente según Tukey a Novak en dosis de 0,5 y 1 cc/l que presentan promedios de severidad de 25,17%, muy superior al testigo absoluto que llega a presentar un severidad de 50,20% y a P2 D1 y P2D2 que llegan a una severidad del 31,53 y 25,17% respectivamente, evidenciando los mejores resultados P1D2 es decir Topas a una dosis de 1cc/l. Tabla 6.

Luego de 3 días después de las aplicación de los fungicidas, se observa un decrecimiento en el producto topas 10%EC a una dosis de 1 cc/l (P1D2), que logra bajar el porcentaje de severidad, a valores alrededor del 8,67%, a dosis de 0,5 cc/l también presenta valores bajos de severidad alrededor del 13,6%, mientras que con Novak a 0,5 y 1 cc/l (P2D2 y P2D1) superan el 25,17 y 31,53%, en tanto que el testigo absoluto supera el 50,2% de severidad. Coincidiendo con lo expresado por, Vazquez. (2000), indicando que la dosis de materia activa es independiente de la técnica de aplicación utilizada, resulta evidente que cualquier técnica de ULV (Ultra low Volúmen) exige aumentar la concentración del caldo.

**Tabla 6.**

*Prueba de tuckey (5%) para Severidad (%) de Oídio (Oidium Sp) en mora de castilla (R glaucus Benth) en el día 3.*

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
P1D2	8,67	3	0,79	A	
P1D1	13,60	3	0,79		B
P2D2	25,17	3	0,79		C
P2D1	31,53	3	0,79		D
T	50,20	3	0,79		E

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

De acuerdo a tuckey se presentan diferencias estadísticas entre tratamientos con la mejor respuesta de Topas 10% EC a una dosis de 1 cc/l (P1D2), como segundo rango ubica a topas a una dosis d 0,5 cc/l que aún presenta mejor resultado que Novak a 0,5 y 1 cc/l. y aún más si comparamos con el testigo o control.

### 3.6. Severidad (%) de Oidio (*Oidium* sp) en plantas de mora de castilla (*R. glaucus* Benth) en el día 7.

De acuerdo al Adeva realizado para el porcentaje de Oidio (*Oidium* sp) a los siete días después de iniciado los tratamientos, es decir luego de la segunda aplicación los tratamientos son altamente significativos, mostrando un coeficiente de variación del 7,20%.

Estadísticamente el tratamiento P1D2 Topas 100 EC, presenta una severidad promedio de alrededor del 7,93% frente al testigo que supera el 53,63% de severidad del hongo en el follaje, e incluso con Novak a 0,5 y 1 cc/l que luego de las dos aplicaciones mantiene una severidad entre el 25 y 30%.

#### Tabla 7.

*Prueba de Tuckey (%) de Oídio (Oidium Sp) en mora de castilla (R glaucus Benth) en el día 7.*

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
P1D2	7,93	3	1,12	A
P1D1	14,17	3	1,12	B
P2D2	26,03	3	1,12	C
P2D1	32,63	3	1,12	D
T	53,63	3	1,12	E

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

La mejor respuesta a las dos aplicaciones de fungicidas fueron las plantas tratadas con Topas a dosis de 1 cc/l (P1D2), evidenciando diferencias estadísticas significativas con el mismo topas a una dosis de 0,5 cc/l, y aún con Novak a las dos dosis, que se mantienen en un 26,03 y 32,63%, en tanto que los tratamientos testigo superan porcentajes

del 53%, Castillo Y Castillo en el 2021, observaron que los fabricantes en general ofrecen al agricultor la posibilidad de adquirir agroquímicos en varias formulaciones, existiendo leves predominancias entre una formulación y otra. Así, diferentes formulaciones hacen que el comportamiento del producto también sea diferente. Por tanto, la elección apropiada del tipo de formulación que se debe emplear, predominando en esta investigación la formulación de Emulsión Concentrada (EC) de Topas 10%.



## IV. CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES:

En la investigación, se realizó la evaluación del desempeño de dos fungicidas Topas 10% EC y Novak 50%SC, para el control de Oidio (*Oidium* sp) en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) con el método de aplicación de termo-nebulización, observándose:

- El mejor control de Oidio (*Oidium* sp) en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) mediante el método de termo-nebulización, fue el tratamiento con el producto Topas 10% EC, (P1), mostrando valores bajos de incidencia y severidad en los monitoreos realizados.
- De acuerdo a los análisis estadísticos en cuanto a la mejor dosis de aplicación para el control de Oidio (*Oidium* sp) del producto topas 10% EC, fue la dosis alta de 1 cc/l. presentando mejores niveles de control de Oidio (*Oidium* sp)

### RECOMENDACIONES

En cuanto a futuras investigaciones se recomienda el estudio de diferentes productos formulados que puedan mantener una alta eficacia con el método de termo-nebulización proponiéndose trabajar con líquidos oleosos con formulaciones de Emulsión concentrada (EC), emulsiones acuosas (EW), soluciones dispersables (GW), polvos mojables (PM) con diferentes características preventivas y/o curativas.

Se recomienda continuar con la evaluación sobre el método de aplicación de termo-nebulización, pues se considera una menor cantidad de ingrediente activo por superficie, lo que conlleva a que es una opción práctica para mantener la eficiencia de los agroquímicos, disminuyendo los costos de producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agrios, G. 1995. Fitopatología. 2° ed. Limusa. México D.F. 838p.
2. Antioquia 2015. Evaluación de alternativas para el manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*). 71p.
3. Arcos, F. 2021. Reducción de la infección por oídio (*Oidium* sp.) en el cultivo de mora (*R. glaucus* Benth), mediante control químico, biológico y etológico en la provincia de Tungurahua. Master's tesis. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga Ec.
4. Ávalos. A. 2009. Metabolitos secundarios. Disponible en: [http://www.rap-al.org/articulos\\_files/metabolitos\\_Llerena3.pdf](http://www.rap-al.org/articulos_files/metabolitos_Llerena3.pdf).
5. Castillo, B. Castillo, V. 2021. Uso de plaguicidas químicos en tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L.) en condiciones de invernadero y campo en Loja, Ecuador. Revista del centro de estudios. CEDAMAZ. Vol 11. N°1. pdf. 20p.
6. De la Cadena, J. Orellana, A., 1985. El cultivo de mora. Manual del capacitador. Instituto Nacional de Capacitación Campesina, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito Ec. 116p.
7. Edifarm 2020. Vademecum Agrícola. XVI ed. Quito Ec. p. 484.
8. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia 1987. Seminario sobre productos hortícolas Tropicales en América Latina y el Caribe. Mercado de frutas, verduras, flores y nueces para la exportación., Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Bogotá, Col. 330 p.

9. Font Quer, P. 2010. Diccionario de botánica. 12ª ed. México D.F. editorial Península. 1244p.
10. GADPH (2020). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia rural de Huambaló. CEGEA. 245p.
11. Guevara I. 2015. Aplicación de enzimas y metabolitos secundarios para el control del oído (*Oidium* sp) en el cultivo de mora (*R. glaucus* Benth) (Bachelor's thesis).
12. Hincapié, O. 2010. Evaluación de alternativas para el manejo integrado de enfermedades en el cultivo de la mora (*R. glaucus* Benth). Tesis. Antioquia, Col. 72p.
13. Horst, K. 1998. Compendio de enfermedades de rosas. departamento de patología de plantas Universidad de Cornell. Sociedad fitopatológica americana. Quito Ec. 50p.
14. ICA. 2011. Manejo fitosanitario del cultivo de la mora (*Rubus glaucus* Benth) Medidas para la temporada invernal. Bogotá, Col. 31p
15. INEC. 2007. Sistema de la Integración Centroamericana Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Ministerio de Agricultura y Ganadería, censo nacional agropecuario 3: resultados nacionales y provinciales. Recuperado a partir de: <https://www.sica.int/index.aspx>.
16. INEC, 2020. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, ESPAC. Boletín informativo. 15 p. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Estadisticas\_agropecuarias/espac/espac\_2020/Boletin%20Tecnico%20ESP  
AC%202020.pdf15.

17. Domínguez, I. 2012. Mecanismo de predicción de la intensidad de daño del moho gris (*Botrytis cinerea*), en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth). Revista Agricultura Andina. Vol. 15, 2008. Mérida, Red Revista Agricultura Andina. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/uta/99358?page=4>.
18. Ivancovich, A. y, G. 2019. Propuestas de escalas para la evaluación, a campo y en laboratorio, del “tizón foliar” y la “mancha púrpura de la semilla”, causadas por *Cercospora kikuchii*, en soja. Revista de tecnología agropecuaria 23p.
19. Lalatta, F. 1988. Fertilización de árboles frutales. Barcelona Esp. editorial CEAC. 171p.
20. Leiva, L. 2011. Manejo fitosanitario del cultivo de Mora (*Rubus glaucus* Benth). Medidas para la temporada invernal. ICA. Produmedios. Bogotá, Col. 31p. recuperado de: <https://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbs3bmanejo-fitosanitario-delcultivo-de-la-mora.aspx>.
21. Martínez, A. et al. 2019. Evaluación de nuevas tecnologías de producción limpia de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), en la zona Andina de Ecuador, para un buen vivir de los fruticultores. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 7(1), 63-70. Recuperado de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-38592019000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592019000100007&lng=es&tlng=es).
22. Mayorga, R. 2019. Evaluación de nuevas tecnologías de producción limpia de la mora de castilla (*R. glaucus* Benth), en la zona Andina de Ecuador, para un

- buen vivir de los fruticultores. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 7(1), 63-70.
23. Mora, C. 2016. Nuevos híbridos de Monastrell tolerantes a oídio y mildiu. In II Jornadas de Viticultura: comunicaciones técnicas: Madrid, pág. 3-6. Universidad Politécnica de Madrid.
24. Norato, C. 2011 Manejo fitosanitario del cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) Medidas para la temporada invernal. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbsp3bmanejo-fitosanitario-delcultivo-de-la-mora.aspx>
25. Oleas, M. 2003. Manejo integral de la mora de castilla. Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Campesinas. Ambato. 30 p.
26. Pape, H. 1976. Plagas de las flores y de las plantas ornamentales. Barcelona, Esp. Oikos tau.656p.
27. Rey, S. (2009). Tecnología de gota ultra bajo volumen (ULV) para control espacial de mosquitos. *Revista Icosan*, 1(1), 62-71. Recuperado de: <https://fitogranos.com/wp-content/uploads/2021/04/V4-plicaciondeInsecticidas.pdf>
28. Rodríguez, E. et al. 2019. Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de mora. Fortalecimiento organizativo, agroempresarial y tecnológico a productores frutícolas de 29 municipios del Valle del cauca. Editorial: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA. 45p.
29. Sarmiento, J. (2019). Síntomas musculoesqueléticos en las actividades de cosecha de mora de castilla de Piedecuesta, Colombia. Hacia la Promoción de la Salud, p.24 91-106.

30. Terranova. 1995. Enciclopedia agropecuaria. Agricultura Ecológica. Bogotá, Col. Terranova 1era ed. 443p.
31. Toapanta, G. 2018. Aplicación de Peróxido de Hidrógeno para el control de Oidio (*Oidium* sp.) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) bajo cubierta plástica. Tesis. Universidad Técnica de Ambato. Repositorio institucional.
32. Vázquez, J. (2000). *Pulverización termoneumática*. Recuperado de: [https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2918406&fbclid=IwAR0YGcGaeaRYDNyKYbsbCEf0LjiILS\\_d9VQu\\_4cyOI-3J67zUsotO4-jnHE](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2918406&fbclid=IwAR0YGcGaeaRYDNyKYbsbCEf0LjiILS_d9VQu_4cyOI-3J67zUsotO4-jnHE).
33. Villacís, L. Villacís, A. 2022. Evaluación de tres productos alternativos para control de oídio (*Oidium* sp.) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) en la parroquia de Huachi Grande. Tesis. Universidad Técnica de Ambato. Repositorio institucional.
34. Wohlermann, C. 1989. Manual práctico para el cultivo de mora de castilla. Quito, Ecuador. 31 p.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Síntomas de Oidio (*Oidium* sp) en Mora de Castilla (*R. glaucus* Benth).



### ANEXO 2. INCIDENCIA (%) DÍA 0

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DÍA 0	15	0,85	0,74	6,87

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	142,95	6	23,83	7,61	0,0058
BLOQUES	9,38	2	4,69	1,50	0,2805
TRATAMIENTOS	133,58	4	33,39	10,66	0,0027
PRODUCTO	56,77	1	56,77	18,05	0,0028
DOSIS	6,90	1	6,90	2,19	0,1768
PRODUCTO*DOSIS	15,19	1	15,19	4,83	0,0592
Error	25,06	8	3,13		
Total	168,02	14			

### ANEXO 3. NIVELES DE SIGNIFICACIÓN PARA INCIDENCIA (%) DÍA 0

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.			
T	21,93	3	1,02	A		
P2D1	24,17	3	1,02	A	B	
P2D2	24,90	3	1,02	A	B	
P1D2	27,00	3	1,02		B	C
P1D1	30,77	3	1,02			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### ANEXO 4. INCIDENCIA (%) DÍA 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DÍA 3	15	1,00	0,99	4,73

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10626,44	6	1771,07	415,84	<0,0001
BLOQUES	0,66	2	0,33	0,08	0,9260
TRATAMIENTOS	10625,78	4	2656,45	623,73	<0,0001
PRODUCTO	3741,80	1	3741,80	1102,42	<0,0001
DOSIS	7,21	1	7,21	2,12	0,1832
PRODUCTO*DOSIS	209,17	1	209,17	61,63	0,0001
Error	34,07	8	4,26		
Total	10660,51	14			



### ANEXO 5. NIVELES DE SIGNIFICACIÓN PARA INCIDENCIA (%) DÍA 3

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
P1D2	12,03	3	1,19	A	
P1D1	18,83	3	1,19		B
P2D1	45,80	3	1,19		C
P2D2	55,70	3	1,19		D
T	85,80	3	1,19		E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### ANEXO 6. INCIDENCIA (%) DÍA 7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DÍA 7	15	1,00	0,99	4,54

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16062,75	6	2677,12	362,07	<0,0001
BLOQUES	67,30	2	33,65	4,55	0,0479
TRATAMIENTOS	15995,44	4	3998,86	540,83	<0,0001
PRODUCTO	10260,90	1	10260,90	1373,00	<0,0001
DOSIS	581,02	1	581,02	77,75	<0,0001
PRODUCTO*DOSIS	69,60	1	69,60	9,31	0,0158
Error	59,15	8	7,39		
Total	16121,90	14			

### ANEXO 7. NIVELES DE SIGNIFICACIÓN, INCIDENCIA A LOS 7 DÍAS

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
P1D2	12,03	3	1,57	A	
P1D1	30,77	3	1,57		B
P2D2	75,33	3	1,57		C
P2D1	84,43	3	1,57		D
T	96,67	3	1,57		E

### ANEXO 8. SEVERIDAD (%) DÍA 0

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DÍA 0	15	0,42	0,00	11,94

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	43,53	6	7,26	0,97	0,4989
BLOQUES	2,26	2	1,13	0,15	0,8619
TRATAMIENTOS	41,28	4	10,32	1,38	0,3215
PRODUCTO	5,88	1	5,88	1,13	0,3185
DOSIS	0,08	1	0,08	0,02	0,9023
PRODUCTO*DOSIS	3,63	1	3,63	0,70	0,4275
Error	59,64	8	7,45		
Total	103,17	14			

### ANEXO 9. NIVELES DE SIGNIFICACIÓN PARA SEVERIDAD (%) DÍA 0

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T	19,97	3	1,58	A
P1D1	22,43	3	1,58	A
P1D2	23,37	3	1,58	A
P2D2	23,67	3	1,58	A
P2D1	24,93	3	1,58	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

### ANEXO 10. SEVERIDAD (%) DÍA 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DÍA 3	15	1,00	0,99	5,30

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3246,67	6	541,11	288,54	<0,0001
BLOQUES	33,62	2	16,81	8,96	0,0091
TRATAMIENTOS	3213,05	4	803,26	428,33	<0,0001
PRODUCTO	889,24	1	889,24	234,78	<0,0001
DOSIS	95,77	1	95,77	25,29	0,0010
PRODUCTO*DOSIS	1,54	1	1,54	0,41	0,5414
Error	15,00	8	1,88		
Total	3261,67	14			

### ANEXO 11. NIVELES DE SIGNIFICACIÓN PARA SEVERIDAD (%) DÍA 3

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
P1D2	8,67	3	0,79	A
P1D1	13,60	3	0,79	B
P2D2	25,17	3	0,79	C
P2D1	31,53	3	0,79	D
T	50,20	3	0,79	E

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

## ANEXO 12. SEVERIDAD (%) DÍA 7

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
DÍA 7	15	0,99	0,99	7,20

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3836,65	6	639,44	170,58	<0,0001
BLOQUES	26,16	2	13,08	3,49	0,0814
TRATAMIENTOS	3810,49	4	952,62	254,12	<0,0001
PRODUCTO	1002,84	1	1002,84	184,40	<0,0001
DOSIS	123,52	1	123,52	22,71	0,0014
PRODUCTO*DOSIS	0,10	1	0,10	0,02	0,8951
Error	29,99	8	3,75		
Total	3866,64	14			

## ANEXO 13. NIVELES DE SIGNIFICACIÓN PARA SEVERIDAD (%) DÍA 7

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
P1D2	7,93	3	1,12	A
P1D1	14,17	3	1,12	B
P2D2	26,03	3	1,12	C
P2D1	32,63	3	1,12	D
T	53,63	3	1,12	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )