

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**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.**

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO  
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERA AGRONOMA

**AUTORA:**

ADRIANA SORAYA VILLACIS ZAMORA

**TUTOR:**

Ing. Mg. LUIS ALFREDO VILLACIS.

**CEVALLOS – ECUADOR**

**2021**

## APROBACIÓN

“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”

**REVISADO POR:**

.....  
**Ing. Mg. LUIS ALFREDO VILLACIS.**

**TUTOR**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:**

**Fecha**

03-03-2022

.....  
Ing. Mg. Manolo Muñoz  
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

03-03-2022

.....  
PhD. Mg. Ing. Marco Pérez  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

02-03-2022

.....  
Mg. Ing. Hernán Zurita  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La suscrita, VILLACIS ZAMORA ADRIANA SORAYA, portadora de la cédula de ciudadanía número: 1804795597, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “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”, 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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Adriana Villacis', enclosed within a circular scribble.

---

VILLACIS ZAMORA ADRIANA SORAYA

## DERECHO DEL AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: “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”, como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniera Agrónoma, 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.



---

ADRIANA SORAYA VILLACIS ZAMORA

## DEDICATORIA

Primeramente, a papito Dios y a mi Virgencita Santísima de Agua Santa por haberme dado la fortaleza y permitirme haber llegado a cumplir mi sueño más anhelado en mi vida por ello con todo mi amor que de mi corazón emana, dedico primera mente a mis padres celestiales.

A mi madre Rosita Zamora por inspirarme y formarme con buenos sentimientos y enseñarme que siempre debo salir adelante a pesar de las adversidades y que un tropezón no es caída, siempre ha estado junto a mi ayudándome a salir adelante en los momentos difíciles gracias mamita, a mi papa Antonio Villacis por estar conmigo y apoyarme en todo el transcurso de mi vida estudiantil siendo mi mayor inspiración para salir adelante gracias papito por no dejarme sola en esta gran travesía.

A mis hermanas Alexandra, Mercedes e Isabel Villacis por compartir los momentos tristes y los más felices de mi vida, han sido un apoyo incondicional y mi motor de lucha para afrontar los retos que se me ha presentado a lo largo de mi vida.

A mis hijos Jordy y Denise por ser mi mayor inspiración para salir adelante y mi luz en cada paso que doy, por haberme dado la fuerza y su amor incondicional en los momentos más difíciles en esta larga travesía, son mi vida.

A mis amigos que siempre me han acompañado a lo largo de mi vida estudiantil y han sido testigos del gran esfuerzo realizado día a día, siendo ustedes personas especiales que me acompañaron en esta etapa aportando en mi formación profesional.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mi Madre Santísima de Agua Santa por haberme dado la inteligencia y la sabiduría para cumplir con mi sueño más anhelado, a mis padres por ser mi motor y mi mayor inspiración, por estar a mi lado siempre guiándome por el buen camino y brindándome su apoyo incondicional día con día.

A mi hermana Isabel por convertirse en la segunda madre de mis hijos gracias a su apoyo, palabras de aliento y paciencia dándome fuerzas para salir adelante y cumplir con mi sueño, también a mis hermanas Alexandra y Mercedes por sus palabras de aliento y motivarme a seguir adelante Dios le pague por todo.

A mi compañero de vida Jefferson Sánchez por haberme brindado su confianza desde el primer momento que empecé mi vida universitaria, brindándome consejos y por su amor incondicional han hecho que culmine esta etapa muy importante de mi vida.

A mis dos grandes amores Jordy y Denise por luchar junto a mí y llenarme de amor en los momentos más difíciles siendo ustedes mi mayor fortaleza y el motivo para no darme por vencida y por inspirarme a seguir adelante este triunfo va dedicado para ustedes los amo con mi vida.

Un agradecimiento especial a los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias quienes compartieron sus conocimientos para formarme como profesional, al Ing. Luis Villacis que me ha brindado su apoyo para terminar mi proyecto de investigación.

Al Ing. Edwin Pallo quien con sus conocimientos y su apoyo he logrado culminar mi trabajo con éxito. Mas que un docente un gran amigo.

A mis profesores de cátedra Ing. Olguer León, Ing. Marco Pérez e Ing. Juan Yáñez por haberme brindado sus conocimientos a lo largo de mi carrera.

A mis amigas Irina, Vicky, Adela y Dayana por estar en los buenos y malos momentos por haber compartido triunfos, fracasos y estar presentes en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Un agradecimiento muy especial a la empresa que me abrió sus puertas para formarme tanto en lo personal como en lo profesional “CAMPO PRODUCTIVO”, al Ing. Robinson Moreta y al Ing. Jonathan Mejía por impartirme sus conocimientos.

A la empresa Agrozoil en especial al Ing. Cristóbal Aguirre por el apoyo brindado durante el proyecto de investigación.

**A todos ustedes un Dios le pague.**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>15</b>
<i>1.3.1. Mora (Rubus glaucus) .....</i>	<i>15</i>
<i>1.3.2. Clasificación taxonómica .....</i>	<i>15</i>
<i>1.3.3. Características botánicas .....</i>	<i>16</i>
<i>1.3.8. Oidio .....</i>	<i>17</i>
<i>1.3.9. Descripción de los productos .....</i>	<i>19</i>
<b>1.4. HIPÓTESIS .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
<i>1.5.1. Objetivo general .....</i>	<i>21</i>
<i>1.5.2. Objetivos específicos .....</i>	<i>21</i>
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>22</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.....</b>	<b>22</b>
<i>2.2.1. Clima .....</i>	<i>22</i>
<i>2.2.2. Suelo .....</i>	<i>22</i>
<b>2.3. EQUIPOS Y MATERIALES .....</b>	<b>22</b>
<i>2.3.1. Equipos .....</i>	<i>22</i>
<i>2.3.2. Productos .....</i>	<i>23</i>
<i>2.3.3. Materiales .....</i>	<i>23</i>
<b>2.4. FACTORES EN ESTUDIO .....</b>	<b>23</b>
<i>2.4.1. Testigo .....</i>	<i>23</i>
<b>2.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>24</b>
<i>2.5.1. Tratamientos .....</i>	<i>24</i>
<i>2.5.2. Diseño experimental .....</i>	<i>24</i>
<b>2.6. VARIABLE DE ESTUDIO.....</b>	<b>26</b>
<i>2.6.1. Variable independiente .....</i>	<i>26</i>
<i>2.6.2. Variable dependiente .....</i>	<i>26</i>
<b>2.7. Datos registrados.....</b>	<b>26</b>
<b>2.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....</b>	<b>27</b>
<i>2.8.1 Podas .....</i>	<i>27</i>
<i>2.8.2. Aplicación de los tres productos alternativos.....</i>	<i>27</i>
<i>2.8.3. Riegos .....</i>	<i>27</i>
<i>2.8.4. Fertilización .....</i>	<i>27</i>
<i>2.8.5. Controles culturales .....</i>	<i>28</i>
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>29</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 PORCENTAJE DE INCIDENCIA .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 PORCENTAJE DE SEVERIDAD .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....</b>	<b>36</b>

<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>37</b>
<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>4.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación taxonómica de la mora ( <i>Rubus glaucus</i> ).....	15
<b>Tabla 2.</b> Factores en estudio para control de oídio en el cultivo de mora. ....	23
<b>Tabla 3.</b> Tratamientos para control de oídio en el cultivo de mora.....	24
<b>Tabla 4.</b> Descripción .....	25
<b>Tabla 5.</b> Distribución de los tratamientos.....	25
<b>Tabla 6.</b> ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA.....	29
<b>Tabla 7.</b> PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE OIDIO. ....	30
<b>Tabla 8.</b> PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE OIDIO. ....	30
<b>Tabla 9.</b> PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DENTRO DEL PRODUCTO MR 15 EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE OIDIO. ....	31
<b>Tabla 10.</b> ANALISIS DE VARINAZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD .....	32
<b>Tabla 11.</b> PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE OIDIO.....	32
<b>Tabla 12.</b> PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE OIDIO. ....	33
<b>Tabla 13.</b> ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE LA FRUTA.....	34
<b>Tabla 14.</b> CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL COLOR DE LA FRUTA DE MORA.....	35
<b>Tabla 15.</b> COSTOS VARIABLES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO. ....	35
<b>Tabla 16.</b> INGRESO TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO. ....	36
<b>Tabla 17.</b> BENEFICIO NETO DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO.....	36

## RESUMEN

El ensayo se desarrolló en la propiedad del Sr. Celio Pérez ubicado en la Parroquia de Huachi Grande, en el Barrio Nueva Vida, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua con una altitud de 2997 msnm, con las siguientes coordenadas geográficas: 01°6'31' de latitud Sur y 78°32'11' de longitud Oeste, con el objetivo de controlar oídio (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) mediante la aplicación de tres productos alternativos. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con análisis jerárquico de factores 3x2, con tres repeticiones y un testigo absoluto. Se realizaron las pruebas de significación de Tukey al 5%. Las variables estudiadas fueron peso, color del fruto, porcentaje de incidencia y severidad. Los productos utilizados fueron Ozono (P1), Oidio Guard (P2) y MR 15(P3). El producto MR 15 (P3) en dosis de 2,5 cc/l (D2), obtuvo los mejores resultados ante la disminución de incidencia y severidad, presentando los siguientes valores de incidencia del 9% y severidad del 10,33%. El testigo presentó un incremento debido a que no se sometió a ningún tratamiento. Para el análisis económico realizado se concluye que el tratamiento P2D1 (producto Oidio Guard, 0,25 cc/l), presentó el mayor beneficio neto de \$ 10,9 dólares, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad, desde el punto de vista económico para el productor.

**Palabras clave:** dosis, incidencia, MR 15, Ozono, Oidio Guard, severidad,

## SUMMARY

The test was carried out in the building of Mr. Celio Pérez, located in the Huachi Grande Parish, in the Nueva Vida neighborhood, Ambato Canton, Tungurahua Province, at an altitude of 2,997 meters above sea level, with the following geographic coordinates:  $01^{\circ} 6'31''$  South latitude and  $78^{\circ}32'11''$  West longitude, with the aim of controlling powdery mildew (*Oidium* sp.) in blackberry (*Rubus glaucus* Benth) cultivation through the application of three alternative products. A Randomized Complete Block Design (DBCDA) was obtained, with a hierarchical analysis of 3x2 factors, with three repetitions and an absolute control. Tukey's significance tests were performed at 5%. The variables studied were weight, fruit color, percentage of incidence and severity. The products used were Ozone (P1), Oidium Guard (P2) and MR 15 (P3). The product MR 15 (P3) at a dose of 2,5 cc/l (D2), obtained the best results due to the decrease in incidence and severity, presenting the following values of incidence of 9% and severity of 10,33%. The control presented an increase because he did not undergo any treatment. From the economic analysis carried out, it is concluded that the P2D1 treatment (Oidio Guard product, 0,25 cc/l), presented the highest net benefit of \$10,9 dollars, being the most profitable treatment, from the economic point of view for the producer.

**KEYWORDS:** dose, incidence, MR 15, Ozone, Oidium Guard, severity

# CAPITULO I

## 1.1. Introducción

La mora (*Rubus glaucus* Benth) es una planta de origen silvestre, nativas de climas fríos y moderados de la Cordillera de los Andes Ecuatorianos y Colombianos extendiéndose hasta Guatemala, Panamá y México. En la actualidad es una de las frutas exóticas, siendo un recurso alimenticio rico en minerales y vitaminas, es dulce y su sabor es único, consumida en estado natural, jugos, mermeladas y conservas. El desconocimiento de su manejo y técnicas del cultivo impiden que se obtenga productos representativos, las áreas productoras que se encuentran en la zona central son Tungurahua y Cotopaxi, en Bolívar no alcanza su producción óptima de 5kg/planta debido al ataque de plagas y enfermedades, inadecuada nutrición, tipo de suelo, microclimas siendo estos factores determinantes (Salinas, 2007).

El control de Oídio o mildiu pulverulento refleja la aptitud del manejo del cultivo en general y por ende la calidad del producto exportable. Los agroquímicos tradicionales se destinan al control de esta enfermedad. Los costos aumentan y el desarrollo de resistencia va incrementando, expresión de cepas altamente virulentas y el aumento de los índices de fitotoxicidad por el desconocimiento del impacto fisiológico, originado por ciertas moléculas para finalmente afectar de forma negativa la producción. Actualmente el control tiene modelos de integración estratégicos que exigen el conocimiento de mecanismos moleculares para facilitar su uso y no causar resistencia de esta enfermedad que afecta a la producción (Edifarm, 2016).

Nuestros productores día a día se enfrentan a las grandes necesidades de optimizar recursos para lograr sistemas de producción sostenible y sustentable, para un buen manejo de producción agrícola es importante establecer métodos de control tanto para plagas como enfermedades. El MIP (manejo integrado de plagas y enfermedades) nos permite mantener los niveles de daños por debajo del límite económico aceptable

combinando varias formas de control como el químico, mecánico, biológico. El pronóstico es un elemento indispensable ya que este nos permite saber con anterioridad la aparición de plagas y enfermedades y optimizar la actividad de los enemigos naturales (Jica, 2021).

## **1.2. Antecedentes investigativos**

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).

Urbano. (2018), comenta que en su ensayo tuvo como objetivo principal determinar el efecto del ozono gaseoso sobre la calidad postcosecha en moras de castilla, realizando un análisis en el laboratorio de las características físico - químicas, las propiedades sensoriales de la mora expuestas a diferentes concentraciones de ozono 0,4; 0,5; 0,6 y 0,7 ppm. Generando un efecto significativo  $p < 0,05$  en la calidad de postcosecha de la mora, identificando que las concentraciones más efectivas fueron de 0,5 y 0,7 ppm de ozono en aire.

(Guevara, 2015), realizó su ensayo en el Cantón Tisaleo en el cultivo de mora de dos años con el objetivo de aplicar enzimas y metabolitos secundarios para el control de Oídio en el cultivo de mora, con ello determinar la dosis más adecuada, concluyendo que la mejor dosis de aplicación fue de 2,5 cc/l con una frecuencia de 7 días disminuyendo la incidencia y severidad con valores de 5,87% y 0,43% respectivamente.

Por otro lado, Bettioli. (2006), menciona que a pesar de la disponibilidad de productos biológicos y de técnicas alternativas para el control de enfermedades su uso en muchas ocasiones es excesivo. Sin embargo, el uso de agentes biológicos para su control ha aumentado en los últimos años con un sin número de productos para los agricultores dando resultados no muy significativos pero que estos no son perjudiciales para el hombre, depende del producto que usemos para ver su efecto sobre la enfermedad que deseamos tratar.

Las labores que se realizan en el cultivo deben dirigirse a la disminución de la incidencia y severidad de los agentes causantes de problemas fitosanitarios, eliminando condiciones favorables para su desarrollo, protegiendo a la planta de ataques tanto de plagas como de enfermedades reduciendo así su presencia en el cultivo siendo controladas de manera preventiva y oportuna para que estas no se conviertan en un foco de contaminación y no puedan ser manejables. El cultivo de mora 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 en producción. Estos problemas fitosanitarios se incrementan en la temporada invernal por lo cual se debe implementar medidas de prevención, monitoreos cada 10 a 15 días guiándose en un esquema de manejo integrado de cultivo (Norato, 2011).

Según lo mencionado por Garmendia en el año (2006), ante el patógeno el ozono es un producto muy eficiente por el daño que produce en el material genético, siendo este amigable con el medio ambiente, también ayuda a la eliminación de contaminantes tóxicos por ello este producto ayudado mucho a solucionar problemas en la industria alimenticia por ejemplo la disminución de plaguicidas. Ayuda a la disminución de etileno al ser utilizado en cámaras de almacenamiento en la postcosecha ya que este retarda la maduración de las frutas.

### 1.3. Marco conceptual

#### 1.3.1. Mora (*Rubus glaucus*)

La mora (*Rubus glaucus*) es originaria de las zonas altas tropicales de América encontrándose en Ecuador, Colombia, Panamá, Salvador, Honduras, Guatemala, México y Estados Unidos. Siendo esta una planta perenne, arbustiva, semierecto, sus tallos son rastreros o semierguidos, se desarrolla entre 1800 y 2400 metros de altura sobre el nivel del mar, después de los 2400 metros su rendimiento es menor disminuyendo la calidad y el tamaño de los frutos. La temperatura ideal donde se desarrolla mejor el cultivo de mora es entre 11 a 18 grados centígrados (Franco, 2010).

#### 1.3.2. Clasificación taxonómica

Existe más de 300 especies aceptadas del género *Rubus* que son originarias de las zonas tropicales de América y del norte de África. Siendo la especie más cultivada *Rubus glaucus* (Infoagro, 2018).

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de la mora (*Rubus glaucus*)

TAXONOMÍA	
Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Genero	<i>Rubus</i>
Especie	<i>Rubus</i>
Nombre científico	<i>Rubus glaucus</i> , <i>Rubus</i> sp.
Nombre común	Mora, Zarzamora, Mora de Castilla

### **1.3.3. Características botánicas**

Según Camino. (2018), manifiesta que la mora tiene:

#### **Raíz**

Posee un sistema radicular de tipo pivotante que alcanza unos treinta a cincuenta centímetros de profundidad. Sus raíces secundarias se distribuyen entre los primeros 10 a 20 cm de profundidad.

#### **Tallos**

Están compuestos de numerosos tallos bianuales (durante el primer año crecen y el segundo florecen y fructifican) emergiendo desde la corona de la planta. Sus tallos primarios son muy ramificados y su longitud es muy variable, conforme su crecimiento estos llegan a arquearse, dependiendo de la variedad estos pueden presentar espinas.

#### **Hojas**

Son de largo peciolo, imparipinnadas, de tres o cinco folíolos, alternas, de forma oblongo – lanceoladas y sus bordes son aserrados, estas son de color verde oscuro por el haz y un tono más claro por el envés.

#### **Flores**

Son de color blanco, con inflorescencias laterales de 6 a 11 mm de ancho, su pedúnculo es corto, cáliz con cinco partes, lanceoladas, lineadas, corola de cinco segmentos lobulados y estambres desiguales.

#### **Frutos**

Es una baya de color azul oscuro o negro cuando está madura, tiene de cinco a siete mm de diámetro, sus gajos presentan de cinco a ocho frutos, su peso esta entre los 0.2 gr. Cada fruto contiene alrededor de 65 semillas diminutas. Una plantación bien

desarrolla puede llegar a tener 3.600 frutos.

### **1.3.8. Oidio**

Infoagro. (2018), menciona que oídio se presenta en brotes jóvenes y sobreviven en las plantas en el envés de sus hojas principalmente. En lugares que no existe mucho movimiento de aire este hongo no puede ser transportado.

Infojardín. (2020), señala que oídio se desarrolla en un área específica de la hoja por esta razón no penetra, una vez que este hongo esté presente podemos utilizar fungicidas curativos, pero al penetrar otros hongos las hojas, estos actúan en forma de prevención para evitar su propagación. Estos productos deben ser aplicados a las 24 o 48 horas después de su aparición ya que si este llega a infectar ya no se puede controlar.

#### **1.3.8.1. Descripción morfológica del hongo**

El productor. (2018), señala que el oído contiene en su pared celular quitina, celulosa y B-1,3-glucanos embebidos en una matriz de material amorfo, además de ciertas proteínas, asociadas a los lípidos y polisacáridos.

Camino. (2018), menciona que oídio es un hongo perteneciente a la familia de los Ascomycete cuyo ciclo vegetativo genera micelios cleistocitos que es la estructura reproductora en donde se encierra las esporas en el invierno y durante el verano el micelio desarrolla conidios. En la primavera es cuando se produce la propagación de ascosporas (esporas) causando las infecciones y esta se mantiene hasta otoño. Por ello la infección ocurrirá en las células epidérmicas, pero sus esporas estarán en la superficie de la planta.

Invesa. (2020), establece que los síntomas de la enfermedad se desarrollan rápidamente afectando a la flor, todas las partes aéreas de las plantas, pero generalmente afecta de manera más agresiva a los brotes y hojas jóvenes, se da el crecimiento de un aspecto pulverulento que aparecen en el envés de las hojas y cuando es más severo en el haz.

Cárdenas. (2013), manifiesta que los síntomas se presentan en las hojas y brotes jóvenes con una coloración amarilla verdosa acompañada de enrollamiento, deformaciones y arrugamientos de las hojas y su polvo característico de color blanco. Se observa al hongo en el envés de la hoja. Cuando su ataque es más severo afectan al fruto y son notables sus deformaciones.

#### **1.3.8.2. Daños que causa la enfermedad**

Bolaños. (2019), menciona que este es un hongo que cambia de color a las hojas y las deforma especialmente en hojas jóvenes. Se presenta en ramas, tallos, botones y frutos, presentándose coloraciones amarillentas en las hojas jóvenes y en los frutos se produce deformaciones.

Invesa. (2020), establece que los síntomas de la enfermedad se desarrollan rápidamente afectando a la flor, todas las partes aéreas de las plantas, pero generalmente afecta de manera más agresiva a los brotes y hojas jóvenes, se da el crecimiento de un aspecto pulverulento que aparecen en el envés de las hojas y cuando es más severo en el haz.

Cárdenas. (2013), manifiesta que los síntomas se presentan en las hojas y brotes jóvenes con una coloración amarilla verdosa acompañada de enrollamiento, deformaciones y arrugamientos de las hojas y su polvo característico de color blanco. Se observa al hongo en el envés de la hoja. Cuando su ataque es más severo afectan al fruto y son notables sus deformaciones.

#### **1.3.8.3. Control de oídio**

INIAP. (2021), establece que se puede realizar controles culturales para controlar esta enfermedad comenzando por adecuadas distancias de plantaciones, monitoreos constantes, controles tanto curativos como preventivos y realizar podas adecuadas de sanidad eliminando órganos afectados de la planta y desechándolos fuera del cultivo, realizar cosechas oportunas. Su tratamiento de forma química se realiza con productos a base de azufre.

Calero. (2010), indica que es muy importante las podas ya que reduce la presión del inoculo, las partes infectadas deben ser eliminadas y desechadas. El control, químico no ha resultado muy efectivo, se ha logrado cierto control con fungicidas sistémicos. Por lo general el manejo debe ser preventivo, el cultivo totalmente limpio y una buena ventilación. En la actualidad los fungicidas a base de azufre dan mejores resultados para poder controlar esta enfermedad.

#### **1.3.8.4. Ciclo vegetativo del oídio**

Según Infoagro. (2018), manifiesta que el ciclo vegetativo de oídio consta de 5 etapas que se detallan a continuación (Anexo 1).

1. El hongo se desarrolla sobre plantas jóvenes y malas hierbas.
2. Se infectan las hojas a través del aire.
3. La fase reproductiva se desarrolla en las hojas inferiores.
4. En invierno se queda en fase reproductiva entre los restos de cultivo y siembras.
5. En primavera las esporas comienzan de nuevo las infecciones.

#### **1.3.9. Descripción de los productos**

##### **1.3.9.1. Ozono**

Es una variedad alotrópica del oxígeno, su molécula triatómica (O<sub>3</sub>), se genera por la activación de las moléculas diatómicas (O<sub>2</sub>) del oxígeno. Esto es provocado por la energía irradiada de los rayos ultravioletas. Es un fungicida agrícola que se proviene de la mezcla de aceites vegetales de origen de palma, soya, piñón e higuera incorporando ozono, desarrollando de esta manera una idea innovadora agroecológica para controlar agentes patógenos en los cultivos. Actúa de manera oxidante y desinfectante del medio eliminando de esta manera virus, hongos, bacterias, esporas y otros microorganismos presentes, este producto elaborado por Agrozoil actúa como fungicida orgánico, insecticida ante insectos de cuerpo blando, también como bioestimulante activando genes de resistencia a la planta contra otros patógenos. El producto requiere el uso emulsificante para realizar aplicaciones a nivel de campo con

un porcentaje del 8 al 10% del volumen total de aceite. Según la OMS, el ozono es el desinfectante más eficaz para todo tipo de microorganismos (Agrozol, 2020).

### **1.3.9.2 Oidio Guard**

Vademécum. (2014), establece que este producto es inductor de reacciones inmunes de tipo vegetal específicas para oídios polvorientos, reactivador y optimizador fisiológico de funciones de resistencia local adquirida, de amplio espectro de la resistencia sistémica adquirida, robustecedor de membranas, paredes celulares y su fisiología. Posee metabolitos que provienen de extractos bioquímica y cultivo in vivo, obtenidos por mecanismos inductivos multidireccionales, originarias de varias cepas de *Burkholderia cepacia*, *Bacillus subtilis* y su espectro de reacción bioquímico de defensa. También contiene sustancias naturales biológicamente activas, biopolímeros, exopolisacáridos, enzimas y fitoquelatinas, bases hormonales de la naturaleza auxinas, citoquininas, encontrándose dentro de una suspensión de extractos microbianos naturales y biomoléculas específicas que son enriquecidas con oligoelementos minerales. Sustancias naturales biológicamente activas como macro y micronutrientes, enzimas y fitoquelatinas, precursores hormonales, que actúan como agentes de inducción de resistencia vegetal.

### **1.3.9.3. MR 15**

El producto está compuesto por cobre (Cu), manganeso (Mn), y zinc (Zn) bioactivados con principios naturales procedentes de microorganismos por ello su asimilación es más rápida, efectiva y aprovechable en los principales estados fisiológicos de la planta. Esta formulado por cobre quelatado al 12,5%, manganeso quelatado al 6%, zinc quelatado 7,0% y violeta de genciana al 2,4%. Este producto crea un sistema natural de defensa para la planta contra hongos endoparásitos causantes de algunas enfermedades. Son compatibles con los elementos estructurales de las membranas internas o externas del cloroplasto, en el ensamblaje de los tilacoides factor importante para la buena asimilación y efecto del producto, se pueden mezclar con fungicidas, insecticidas, es recomendable realizar pruebas de compatibilidad (Fernández, 2019).

## **1.4. HIPÓTESIS**

El producto Oídio Guard a 0,5ml/l es el que presenta mayor control para (*Oidium sp.*) en el cultivo mora (*Rubus glaucus Benth*) en la parroquia Huachi Grande.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo general**

- Evaluar la eficiencia de tres productos alternativos para el control de Oídio (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth*).

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Determinar la dosis adecuada de aplicación para; Ozono, MR 15, Oidio Guard para el control de oídio en mora.
- Determinar el mejor producto para el control de oídio.
- Establecer los costos por tratamiento utilizados en el ensayo.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

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

El ensayo fue desarrollado en la propiedad del Sr. Celio Pérez que se encuentra en el barrio Nueva Vida, perteneciente a la parroquia de Huachi Grande, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua. Las coordenadas geográficas son 01°6'31' de latitud Sur y 78°32'11' de longitud Oeste, con una altitud 2997 msnm; datos tomados con GPS.

#### **2.2. Características del lugar**

##### **2.2.1. Clima**

El sector presenta una temperatura media anual de 17°C, con una temperatura máxima de 25°C y mínima de 10°C, una precipitación anual de 500mm; la humedad relativa está en 80%, la velocidad del viento es de 3 m/s. Según los datos registrados en el Gobierno autónomo descentralizado del cantón Ambato 2020.

##### **2.2.2. Suelo**

Las características del suelo es franco arenoso y arenoso. Presenta una textura ligera, con una pendiente de 0.5% con un pH entre 6.5 y 7.

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

##### **2.3.1. Equipos**

- Balanza digital
- Refractómetro
- Bomba estacionaria

### 2.3.2. Productos

- Ozono
- Oidio Guard
- MR 15

### 2.3.3. Materiales

- Tanque de 200lts
- Balde
- Botas
- Kit de fumigación
- Probeta
- Recipientes de plástico
- Etiquetas

### 2.4. Factores en estudio

En la Tabla N° 2 se detalla los factores en estudio, en donde se aplicó 3 productos alternativos en 2 dosis para cada uno.

**Tabla 2.** Factores en estudio para control de oídio en el cultivo de mora.

Productos	Dosis 1 (cc/l)	Código	Dosis 2 (cc/l)	Código
Ozono	2,5	P1D1	5	P1D2
Oidio Guard	0,25	P2D1	0,5	P2D2
MR 15	1,25	P3D1	2,5	P3D2

**Elaborado por:** Adriana Villacis

#### 2.4.1. Testigo

Se implemento un testigo sin aplicar ningún producto.

## 2.5. Metodología de la investigación

### 2.5.1. Tratamientos

En la Tabla 3 se puede observar los tratamientos que resultaron de las combinaciones entre los factores de estudio.

**Tabla 3.** Tratamientos para control de oídio en el cultivo de mora.

TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	P1D1	Ozono (2,5cc/l)
2	P1D2	Ozono (5 cc/l)
3	P2D1	Oidio Guard (0,25 cc/l)
4	P2D2	Oidio Guard (0,5 cc/l)
5	P3D1	MR 15 (1,25 cc/l)
6	P3D2	MR 15 (2,5 cc/l)
7	T	-----

**Elaborado por:** Adriana Villacís

### 2.5.2. Diseño experimental

Se implemento un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con análisis jerárquico de factores 3x2 con tres repeticiones y un testigo absoluto.

Se realizo un análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5% para comparación de promedios.

### 2.5.2.1. Características del ensayo

**Tabla 4.** Descripción

<b>Diseño de Bloques al Azar</b>	<b>Dimensión</b>
Área experimental total:	359,10 m <sup>2</sup>
Área experimental neta:	114 m <sup>2</sup>
Largo de la parcela:	3m
Ancho de la parcela:	2m
Área de la parcela experimental:	6m <sup>2</sup>
Número de bloques (repeticiones):	3
Número de tratamientos:	18
Número de testigo:	1
Número de unidades experimentales:	19
Distancia entre parcelas:	1,5m
Distancia entre bloques:	1,5m

**Elaborado por:** Adriana Villacis

### 2.5.2.2. Esquema de la disposición

**Tabla 5.** Distribución de los tratamientos

<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
P3D2	P2D2	P1D1
P2D1	P3D1	P2D2
T	P1D1	T
P3D1	P2D1	P3D1
P1D2	T	P2D2
P2D2	P1D2	P3D2
P1D1	P3D2	P1D2

**Elaborado por:** Adriana Villacis

## 2.6. Variable de estudio

### 2.6.1. Variable independiente

- Ozono
- Oídio Guard
- MR 15

### 2.6.2. Variable dependiente

- Incidencia y severidad de Oídio

## 2.7. Datos registrados

**Porcentaje de incidencia (%):** mediante la observación visual y con ayuda de una lupa se determinó los signos y síntomas de oídio presente en cada una de las plantas de la parcela, estos datos fueron registrados 15 días después de cada aplicación una vez determinada el número de plantas afectadas. Utilizando la fórmula a continuación se determinó el porcentaje de Incidencia:

$$(\%) \text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas u } \text{órganos afectados}}{\text{N}^\circ \text{ totales de plantas analizadas}} * 100$$

(Kugler, 2016).

**Porcentaje de severidad:** se tomó 20 hojas por cada tratamiento y con ayuda de una malla de puntos se determinó el área foliar afectada por oídio, estos datos fueron tomadas 15 días después de cada aplicación. Para determinar este índice se aplicó la siguiente fórmula:

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

(Toapanta, 2018).

**Peso de la fruta:** se registró los datos de 10 frutos tomados al azar de cada planta y con ayuda de una balanza digital, se obtuvo el valor promedio expresado en gramos (g).

**Color del fruto:** se recolectaron diez frutos al azar de la parcela neta, por tratamiento y se realizó una comparación en la tabla de colores de Munsell, (Anexo 5).

## **2.8. Manejo del experimento**

Todas las actividades realizadas en el ensayo se detallan a continuación:

### **2.8.1 Podas**

Se realizó una poda de saneamiento diez días antes de la primera aplicación, utilizando tijeras de podar, eliminando ramas secas, quebradas, cosechadas.

### **2.8.2. Aplicación de los tres productos alternativos**

Las aplicaciones se realizarón de acuerdo a las dosis establecidas en cada uno de los tratamientos planteados en el ensayo. Se utilizó una bomba estacionaria, como manera de protección utilizamos un plástico para evitar mezclar los productos y que se pierda su efectividad. Haciendo una cobertura enfatizada en el envés de las hojas para obtener un control más eficiente.

### **2.8.3. Riegos**

Se utilizó el método de riego por goteo, con una frecuencia de dos veces por semana durante 60 minutos.

### **2.8.4. Fertilización**

Se realizó la aplicación de materia orgánica descompuesta proveniente del estiércol de cuy – conejo, 1 kg por planta más el acompañamiento del fertilizante de origen químico de fórmula 15-15-15 (completo) + micros en una dosis de un 300 gr por planta. Esta aplicación fue de forma edáfica.

### **2.8.5. Controles culturales**

Se realizó un control de malezas de forma manual al contorno de la planta mediante la utilización de una azadilla, rastrillo y hoz se utilizó para limpiar caminos. Esta labor fue efectuada cada tres semanas (21 días) hasta terminar el ensayo.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Porcentaje de Incidencia

En el análisis de varianza para la respuesta (Tabla 6) tomada a los 15 días después de aplicado los tratamientos, presento una respuesta altamente significativa para tratamientos y productos, mientras que para dosis dentro de Ozono y Oidio Guard no fue significativo y para dosis dentro de MR 15 la respuesta fue significativa, con un coeficiente de variación de 11,17%.

**Tabla 6.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	
Modelo	8	14232,95	1779,12	227,12	
Bloques	2	68,67	34,33	4,38	
Tratamientos	6	14164,29	2360,17	301,37	**
Productos	3	14130,12	4710,04	601,54	**
Dosis dentro de Ozono	1	4,17	4,17	0,53	ns
Dosis dentro de Oidio Guard	1	6	6	0,77	ns
Dosis dentro de MR 15	1	24	24	3,07	*
Error Experimental	12	94	7,83		
Total	20	14326,95			

Coeficiente de variación: 11,17%

\*\* : altamente significativo

\* : significativo al 5%

ns : no significativo

En la tabla N°7 se puede apreciar la distribución de medias para tratamientos en la variable incidencia, existiendo tres rangos de significancia estadística siendo el de mayor valor para el testigo con una media de 88,33%, seguido de los tratamientos P2D1; P1D1; P2D2; P1D2 y P3D1 con medias de 17,67%; 16,67%; 15,67%; 15% y 13% respectivamente y el tratamiento P3D2 con una media del 9% siendo el último tratamiento el que menor porcentaje de incidencia presento, esto atribuye debido a que el tratamiento P3D2 (MR 15 / 2,5 cc/l) resulta ser el más eficiente para reducir la incidencia de Oidio.

**Tabla 7.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE OIDIO.

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Rangos</b>	
P3D2	9	A	
P3D1	13	A	B
P1D2	15	A	B
P2D2	15,67	A	B
P1D1	16,67	A	B
P2D1	17,67		B
TESTIGO	88,33		C

Los resultados de la prueba realizada de Tukey al 5% (Tabla 8) presenta la siguiente distribución de medias para productos en la variable incidencia de oídio, datos que fueron tomados 15 días después de haber aplicado los tratamientos, existiendo dos rangos de significación ubicándose en primer lugar el producto P3(MR 15) presentando el menor porcentaje de incidencia con una media del 11%, seguido de los productos P1 (Ozono) y P2 (Oidio Guard) con medias de 15,83% y 16,67% respectivamente, mientras que el testigo presento un alto porcentaje de incidencia con una media de 88,33%. Determinando así que el producto P3 (MR 15) es el mejor producto para disminuir el porcentaje de incidencia de oídio en el cultivo de mora.

**Tabla 8.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE OIDIO.

<b>Productos</b>	<b>Medias</b>	<b>Rangos</b>	
P3	11	A	
P1	15,83	A	
P2	16,67	A	
T	88,33		B

Mediante la prueba de Tukey al 5% (Tabla 9) para dosis en la variable porcentaje de incidencia, se aprecian dos rangos de significación en el cual se puede observar el de mayor valor para la dosis D1 (1,25 cc/l) con un valor del 13% de incidencia de oídio y la dosis D2 (2,50 cc/l) con un valor de 9% de incidencia de oídio.

A través de los análisis estadísticos realizados y las observaciones de campo se pudo determinar que el producto P3 (MR 15) en dosis D2 (2,50 cc/l) tuvo los mejores resultados para la variable incidencia, debido a que la aplicación del producto MR 15 produjo una disminución de la incidencia. Fernández. (2019), menciona que el producto MR 15 está compuesto por cobre (Cu), manganeso (Mn), y zinc (Zn) bioactivados con principios naturales procedentes de microorganismos por ello su asimilación es más rápida, efectiva y aprovechable en los principales estados fisiológicos de la planta. Esta formulado por cobre quelatado al 12,5%, manganeso quelatado al 6%, zinc quelatado 7,0% y violeta de genciana al 2,4%. Este producto crea un sistema natural de defensa para la planta contra hongos endoparásitos causantes de algunas enfermedades.

**Tabla 9.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DENTRO DEL PRODUCTO MR 15 EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE OIDIO.

Dosis	Medias	Rangos
2	9	A
1	13	B

### 3.2 Porcentaje de Severidad

Con los datos tomados en campo a los 15 días después de aplicado los tratamientos se efectuó el análisis de varianza para la respuesta severidad (Tabla 10) presentando una respuesta altamente significativa para tratamientos y productos, mientras que, para dosis dentro de Ozono, Oidio Guard y MR 15 la respuesta no significativa, con un coeficiente de variación de 12,49%.

**Tabla 10.** ANALISIS DE VARINAZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD

Fuente de Variación	Grados de Libertad (GL)	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	
Modelo	8	15988,86	1998,61	168,56	
Bloques	2	267,71	133,86	11,29	
Tratamientos	6	15721,14	2620,19	220,98	**
Productos	3	15684,98	5228,33	667,73	**
Dosis dentro de Ozono	1	13,5	13,5	1,72	ns
Dosis dentro de Oidio Guard	1	13,5	13,5	1,72	ns
Dosis dentro de MR 15	1	6	6	0,77	ns
Error Experimental	12	94	7,83		
Total	20	16131,14			

Coficiente de variación: 12.49%

\*\* : altamente significativo

ns : no significativo

Una vez realizada la prueba de Tukey al 5% se puede observar la distribución de medias de los tratamientos para la variable severidad de oídio (Tabla 11), datos obtenidos 15 días después de cada aplicación de los tratamientos en el ensayo, en donde se puede apreciar tres rangos de significación estadística ubicándose en primer lugar el tratamiento P3D2 con una media de 10,33%, seguido de los tratamientos P3D1; P1D2; P2D2; P1D1 Y P2D1 con medias de 12,33%; 17,33%; 17,67%; 20,67% y 20,67%, mientras que el testigo presento un valor alto con una media del 94%. Resultando de esta manera ser el tratamiento P3D2 más eficiente para reducir la severidad de oídio en el cultivo de mora.

**Tabla 11.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE OIDIO.

Tratamientos	Medias	Rango	
P3D2	10,33	A	
P3D1	12,33	A	B
P1D2	17,33	A	B
P2D2	17,67	A	B
P1D1	20,67		B
P2D1	20,67		B
TESTIGO	94		C

Una vez realizada la prueba de Tukey al 5% (Tabla 12) se puede apreciar la distribución de medias para productos en la variable severidad de oídio, existiendo dos rangos de significación siendo el de mayor valor para el testigo con una media del 94% y el producto P3 con una media de 11,33% siendo este último producto el que menor porcentaje de severidad presento y esto atribuye a que el producto P3 (MR 15) resulta ser más eficiente para reducir la severidad de oídio en el cultivo de mora.

Barquero. (1999), establece que los productos quelatados son compuestos en donde se encuentra ligado un nutriente metálico y una molécula orgánica y está disponible para la planta, entre más fuerte sea un quelatante más estable será la unión, mayor será la solubilidad del producto, su aplicación y absorción será más eficiente a través de la cutícula. Por ello se obtuvo un menor porcentaje de severidad de oídio en este ensayo ya que el producto MR 15 es un compuesto quelatado y de mejor asimilación.

**Tabla 12.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PRODUCTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE OÍDIO.

<b>Productos</b>	<b>Medias</b>	<b>Rangos</b>
P3	11,33	A
P1	19	A
P2	19,17	A
T	94	B

### **3.3 Pesos de la fruta**

El anexo 4 muestra los datos tomados en campo con respecto a la variable peso de la fruta la misma que varían de 6,1 a 7,9 g. Con estos valores se realizó el análisis de varianza (Tabla 13) en cual se obtuvo una respuesta no significativa para todos los casos, con un coeficiente de variación de 8,95%.

**Tabla 13.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE LA FRUTA

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad (GL)	Cuadrados Medios	F	
Modelo	1,94	8	0,24	0,62	
Bloques	0,16	2	0,08	0,2	
Tratamientos	1,78	6	0,3	0,76	ns
Productos	1,27	3	0,42	1,08	ns
Dosis dentro de Ozono	0,04	1	0,04	0,10	ns
Dosis dentro de Oidio Guard	0,43	1	0,43	1,10	ns
Dosis dentro de MR 15	0,04	1	0,04	0,10	ns
Error Experimental	4,7	12	0,39		
Total	6,64	20			

Coefficiente de variación= 8,95%

ns= no significativo

### 3.3.1 Discusión de la variable peso de la fruta

Una vez realizado las observaciones en campo y el análisis estadístico permite establecer que, en esta variable la aplicación de los tres productos (Ozono, Oidio Guard y MR 15) no influyeron en el peso de las frutas en el cultivo de mora ya que dichos detalles de la fruta están dados por el manejo nutricional.

### 3.4 Color del fruto

Los frutos recolectados del cultivo de mora al finalizar el ensayo presentaron los siguientes datos: GM4 (vino tinto); GM5 (mitad morada y Vinotinto) y GM6 (morado oscuro) como se puede apreciar en el (Anexo 5).

En la tabla N°14 se puede observar la caracterización física del color de la fruta de mora en donde los tratamientos presentaron los siguientes resultados: P1D1 (GM5 Y GM6); P1D2 (GM4 y GM5); P2D1 (GM4 y GM6); P2D2 (GM4 y GM6); P3D1 (GM4, GM5 Y GM6); P3D2 (GM4, GM5, GM6) y para el testigo presento colores en la fruta (GM4 Y GM5) respectivamente. Garmendia. (2006), menciona que la cosecha de mora se debe realizar cuando el fruto este en su estado óptimo de madurez, es decir cuando el fruto presente un color vino tinto que corresponde al código GM4.

**Tabla 14.** CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL COLOR DE LA FRUTA DE MORA.

Tratamientos	Repeticiones / Color		
	1	2	3
P1D1	GM6	GM5	GM6
P1D2	GM4	GM5	GM4
P2D1	GM4	GM6	GM6
P2D2	GM6	GM6	GM4
P3D1	GM4	GM6	GM5
P3D2	GM5	GM4	GM6
T	GM4	GM5	GM5

### 3.5 Análisis Económico

Para realizar el análisis económico de cada tratamiento, se siguió la metodología de Perrin. (1998), para ello se determinó los costos variables del ensayo por tratamiento (Tabla 15).

La variación de los costos se da por el diferente precio que tiene cada producto utilizado en el proyecto, la mano de obra y materiales usados para el caso del testigo, presentando así cada tratamiento un rubro diferente.

**Tabla 15.** COSTOS VARIABLES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO.

Tratamientos	Costo /Productos (\$)	Costos de Mano de obra / Materiales (\$)	Costo Total (\$)
P1D1	6,75	14,47	21,22
P1D2	13,5	14,47	27,97
P2D1	0,34	14,47	14,81
P2D2	0,68	14,47	15,15
P3D1	2,44	14,47	16,91
P3D2	4,88	14,47	19,35
T	0	10,97	10,97

En la tabla N° 16, se puede observar los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El rendimiento se obtuvo una vez recolectados los frutos de cada tratamiento para su respectiva venta, considerando el precio por cada kilogramo (kg) de mora en \$2 para la época en que se sacó a la venta.

**Tabla 16.** INGRESO TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO.

Ingreso	Rendimiento (kg/ tratamientos)	Precio de 1Kg de mora (\$)	Ingreso Total (\$)
P1D1	11,37	2	22,74
P1D2	14,47	2	28,94
P2D1	12,83	2	25,66
P2D2	12,07	2	24,14
P3D1	11,20	2	22,00
P3D2	11,73	2	23,46
T	5,93	2	11,86

Se calculó los beneficios netos (Tabla 17) en base a los costos variables y los ingresos por tratamiento, en donde se aprecia que el tratamiento P2D1 (Oidio Guard 0,25 cc/l) presentó el mayor beneficio neto de \$ 10,9 dólares, siendo este producto una de las mejores alternativas económicas para el productor.

**Tabla 17.** BENEFICIO NETO DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamientos	Ingreso total (\$)	Costo total (\$)	Beneficio Neto (\$)
P1D1	22,74	21,22	1,5
P1D2	28,94	27,97	1,0
P2D1	25,66	14,81	10,9
P2D2	24,14	15,15	9,0
P3D1	22,00	16,91	5,1
P3D2	23,46	19,35	4,1
T	11,86	10,97	0,9

### 3.6 Verificación de la hipótesis

De acuerdo con los resultados obtenidos sobre el manejo de oídio en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) con las aplicaciones de los tres productos alternativos Ozono, Oídio Guard y MR 15. Se analiza que el producto que menor porcentaje de incidencia y severidad presento fue MR 15 por lo tanto se rechaza la hipótesis planteada.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

- Una vez aplicado los tres productos alternativos con sus diferentes dosis Ozono P1D1 (2.5 cc/l), P1D2 (5 cc/l); Oidio Guard P2D1 (0,25 cc/l), P2D2 (0,5 cc/l) y MR 15 P3D1 (1,25 cc/l), P3D2 (2,5 cc/l), se pudo determinar que el producto MR 15 (P3) es el mejor para disminuir el porcentaje de incidencia y severidad de oídio (*Oidium sp.*)
- Una vez aplicada la prueba de Tukey al 5%, se pudo determinar que el tratamiento que mejor efectividad presentó, ante la disminución del hongo, fue el tratamiento P3D2 (producto MR 15, dosis de 2,5 cc/l) quien en las pruebas estadísticas arrojaron un porcentaje del 9 % para incidencia y del 10,33% para severidad, en cuanto al testigo las variables incidencia y severidad presentaron un porcentaje alto al no ser aplicado ningún tratamiento con los siguientes valores del 88,33% y 94% respectivamente.
- Una vez concluido el ensayo se pudo determinar que el mejor producto para controlar oídio (*Oidium sp.*) en mora (*Rubus glaucus* Benth) es el producto MR 15 (P3) en dosis de 2,5 cc/l (D2), ya que este producto redujo significativamente el ataque de este hongo en sus primeros estados fisiológicos.
- Del análisis económico se concluye que, el tratamiento P2D1 (Oidio Guard, 0,25 cc/l), presentó el mayor beneficio neto de \$ 10,9 dólares, por lo que se justifica desde el punto de vista económico la utilización de este tratamiento para el productor.

## 4.2. Recomendaciones

- Para prevenir el ataque de oídio (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth*), se recomienda aplicar el producto MR 15 (P3) en dosis de 2,5 cc/l (D2), ya que fue el tratamiento que menor porcentaje de incidencia y severidad presento, durante el ensayo.
- Como alternativa es aplicar el producto Oidio Guard (P2) en dosis de 0,25 cc/l (D1), ya que este tratamiento reportó buenos resultados y se destacó desde el punto de vista económico, como el más conveniente para el productor.
- Efectuar ensayos que permitan determinar la disminución del porcentaje de incidencia y severidad de oídio al aplicar MR 15 y Oidio Guard en combinación o alternándose en otros cultivos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrozoi. (2020). Ficha Técnica del aceite ozonizado [Ficha Técnica]. Repositorio Agrozoi. Obtenido de <https://www.integratgrup.es/imagenes/Ozono.pdf>
- Barquero, G. (1999). Clasificación de los Quelatados: consideraciones prácticas. Obtenido de [http://www.mag.go.cr/congreso\\_agronomico\\_xi/a50-6907-III\\_357.pdf](http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_357.pdf)
- Bettioli, W. (2006). Productos alternativos para el manejo de enfermedades en cultivos comerciales [Proyecto Académico, América Latina]. Repositorio de la institución. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209116102001.pdf>
- Bolaños, M. (2019). Manual de nutrición del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) bajo un esquema de buenas prácticas en fertilización integrada [Artículo Científico]. Repositorio Agrosavia. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35452/libro%20mora%20digital.pdf?sequence=1>
- Calero, V. (2010). Estudio de prefactibilidad para la producción de mora (*Rubus lanciniatus*) [Tesis de Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio de la institución. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/952/1/95097.pdf>
- Camino, V. (2018). Oídio. Toda la información para esta plaga. Soluciones + 10 tratamientos [Artículo investigativo]. Repositorio Nostoc Biotech. Obtenido de <https://www.nostoc.es/oidio-vid-marihuana-rosal-tratamiento/>
- Cárdenas, Y. (2013). Evaluación agronómica y fenológica de dos clones de mora sin espinas (*Rubus glaucus* Benth) para determinar su potencial comercial [Tesis Ingeniería, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1005/1/T-UCE-0004-7.pdf>
- Edifarm. (2016). Los plaguicidas en el control de Oídio [Manual de Insumos Agrícolas]. Repositorio de la Institución. Obtenido de [https://www.edifarm.com.ec/wp-content/uploads/2017/01/Vademecum\\_Agricola\\_2016\\_Demo.pdf](https://www.edifarm.com.ec/wp-content/uploads/2017/01/Vademecum_Agricola_2016_Demo.pdf)
- Elproductor. (2018). Oídio, conoce más sobre esta plaga [Artículo investigativo].

- Repositorio de la institución. Obtenido de <https://elproductor.com/2018/05/oidio-conoce-mas-sobre-esta-plaga/>
- Fernández, A. (2019). Ficha Técnica del producto MR 15. Repositorio Agrícola Canaan. Obtenido de <https://agricolacanaanec.wixsite.com/info/mr-15>
- Franco, G. (2010). El cultivo de Mora [Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaría]. Repositorio Agrosavia . Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12792/39929\\_24481.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12792/39929_24481.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Garmendia, G. (2006). Métodos para la desinfección de frutas y hortalizas [Artículo científico, Facultad de Química]. Repositorio institucional. Obtenido de [http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rh197/18\\_27.pdf](http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rh197/18_27.pdf)
- Guevara, A. (2015). Aplicación de enzimas y metabolitos secundarios para el control de oidio (*Oidium* sp.) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) [Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional. Obtenido de [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10540/1/Tesis-98%20Ingeniería Agronómica-CD 322.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10540/1/Tesis-98%20Ingeniería%20Agronómica-CD%20322.pdf)
- Infoagro. (2018). El cultivo de Mora [Artículos técnicos]. Repositorio Infoagro. Obtenido de [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_mora.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora.asp)
- Infojardin. (2020). Oidio, Blanquilla, Blanqueta, Mal blanco, Moho blanco, Cenizo, Oidiopsis, Oidios, Oidium [Artículos Científicos] . Repositorio de la institución. Obtenido de [https://articulos.infojardin.com/PLAGAS\\_Y\\_ENF/Enfermedades/Oidio.htm](https://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/Enfermedades/Oidio.htm)
- INIAP. (2021). Manejo de Enfermedades [Hoja técnica]. Repositorio INIAP. Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/mora/9enfermedades>
- Invesa. (2020). Características de la enfermedad de Mildeo polvoso [Ficha Técnica]. Repositorio de la institución. Obtenido de <https://www.invesa.com/product/mildeo-polvoso/>
- Jica. (2021). Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores [Manual para control de Plagas y Enfermedades]. Repositorio de la Institución. Obtenido de [https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04\\_manual/ma](https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04_manual/ma)

nual\_04.pdf

- 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>
- Perrin, A. (1998). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos [Manual metodológico de evaluación económica]. Repositorio CIMMYT. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14240157/la-formulacion-de-recomendaciones-a-partir-de-datos-cimmyt>
- Salinas, A. (2007). MANUAL DEL CULTIVO DE LA MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* B) [Manual de Investigación]. Repositorio Institucional. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=E30zAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=E30zAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- 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 de Ingeniería, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28030/1/Tesis-195%20Ingeniería Agronómica-CD 574.pdf>
- Urbano, M. (2018). Efecto del ozono sobre la calidad postcosecha de moras de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio de la institución. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28228/1/02%20T.AL.pdf>
- Vademécum. (2014). Ficha Técnica del producto Oidio Guard [Ficha Técnica]. Repositorio Vademécum Agrícola. Obtenido de [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/images/productos/OIDIOGUARD-20140815-123355.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/images/productos/OIDIOGUARD-20140815-123355.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1. Ciclo vegetativo de óídio.



### Anexo 2. Porcentaje de Incidencia de óídio.

Tratamientos	Repeticiones			Sumatoria	Media
	I	II	III		
P1D1	20	15	15	50	16,7
P1D2	19	13	13	45	15,0
P2D1	24	15	14	53	17,7
P2D2	20	15	12	47	15,7
P3D1	15	13	11	39	13,0
P3D2	10	9	8	27	9,0
T	85	89	91	265	88,3

### Anexo 3. Porcentaje de Severidad de óídio.

Tratamientos	Repeticiones			Sumatoria	Media
	I	II	III		
P1D1	27	19	16	62	20,7
P1D2	25	15	12	52	17,3
P2D1	24	20	18	62	20,7
P2D2	20	18	15	53	17,7
P3D1	19	13	5	37	12,3
P3D2	17	12	2	31	10,3

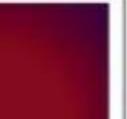
T	93	93	96	282	94,0
---	----	----	----	-----	------

**Anexo 4.** Peso de la fruta (g).

Tratamientos	Repeticiones			Sumatoria	Media
	I	II	III		
P1D1	6,4	7,6	7,4	21,4	7,1
P1D2	6,9	6,8	7,2	20,9	7,0
P2D1	7,3	7,9	7,3	22,5	7,5
P2D2	6,2	7,5	7,2	20,9	7,0
P3D1	7,9	6,1	6,1	20,1	6,7
P3D2	6,1	6,4	7,1	19,6	6,5
T	7,3	6,9	7,2	21,4	7,1

**Anexo 5.** Tabla de color de la fruta

**Tabla de color**

Grado de madurez (GM)	GM 1	GM 2	GM 3	GM 4	GM 5	GM 6
Detalle	Fruto de color amarillo verdoso con drupillas de color rosado	Fruto de color amarillizo en el que se incrementa el color rosado	Fruto de color rojo claro	Fruto de color vinotinto	Fruto de color mitad vinotinto y mitad morada	Fruto de color morado oscuro
Color del fruto						
Color de referencia						

**Anexo 6.** Rotulación del ensayo



**Anexo 7.** Abonadura y fertilización del cultivo de mora



**Anexo 8.** Aplicación de los tres productos alternativos Ozono, Oidio Guard, MR 15



**Anexo 9.** Toma de datos del peso de las frutas de mora en gramos (g).



