

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



**GUEVARA ULLOA ANDRÉS ISRAEL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE PRESENTADO COMO**

**REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**APLICACIÓN DE ENZIMAS Y METABOLITOS SECUNDARIOS PARA EL  
CONTROL DE OIDIO (*Oidium sp*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus*  
*Benth.*)**

**CEVALLOS-ECUADOR**

**2015**

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito ANDRÉS ISRAEL GUEVARA ULLOA, portador de cédula de identidad número: 1804139861, libre y voluntariamente declara que el presente trabajo de investigación titulado “**APLICACIÓN DE ENZIMAS Y METABOLITOS SECUNDARIOS PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium sp*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus Benth.*)**” es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica



---

ANDRÉS ISRAEL GUEVARA ULLOA

CI. 1804139861

## **DERECHO DEL AUTOR**

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad para que haga de ésta un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis 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 del presente trabajo de investigación o parte de ella.

**APLICACIÓN DE ENZIMAS Y METABOLITOS SECUNDARIOS PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium sp*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus Benth*).**

**APROBADO POR:**



Ing. Agr. Mg. Hernán Zurita.

**TUTOR**



Ing. Agr. Mg. Giovanni Velástegui.

**ASESOR DE BIOMETRÍA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:**



30/03/2015

Ing. Agr. Mg. Giovanni Velástegui.

**Presidente del Tribunal**



30/03/2015

Ing. Jorge Dobronski.



30/03/2015

Ing. Mg. Rita Santana

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación dedico:

Primeramente, a mi Dios por haberme dado la sabiduría e inteligencia para poder culminar este trabajo de investigación con éxito, así como también agradecerle por haber estado siempre a mi lado concediéndome la vida, los recursos y las fuerzas necesarias para finalizar mis estudios excelentemente.

A mis padres Cesar Guevara y Mónica Ulloa por brindarme su apoyo incondicional durante mi vida estudiantil y por haber inculcado en mí excelentes valores que me han ayudado a ser una gran persona gracias a la ayuda de Dios, también agradecerle a mi hermano Javier Guevara ya que gracias a su experiencia supo ayudarme en mis actividades de campo. A mi padre le agradezco porque desde mi niñez en una forma muy sabia me encamino en esta profesión ya que descubrió en mí éste deseo de cuidar plantas y de interesarme por la naturaleza.

A mi tío Felipe Ulloa por ayudarme en la elaboración del presente trabajo de investigación así como también haberme brindado todos sus conocimientos para hacer de este trabajo una investigación de mucha utilidad para los agricultores.

A mis amigos por haber sido parte de mi vida estudiantil, el conocerlos y compartir con ellos todos los momentos de alegría, tristeza, recreación, etc; hizo que cada uno de ellos se constituyan como mi segunda familia.

Gracias amigos, siempre los llevare en mi corazón y le pido a mi Señor que en esta nueva etapa de nuestras vidas Dios los bendiga y puedan cumplir con sus objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

De la manera más sincera a la Universidad Técnica de Ambato, específicamente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por haberme acogido en sus aulas y permitido ser un miembro más de esta prestigiosa Facultad, lugar en el cual todos los destacados docentes que forman parte de la misma supieron brindarme todos sus conocimientos para poder ser un profesional de excelencia.

Gracias maestros, profesores, guías porque de cada uno de ustedes recibí no solamente la cátedra que tan acertadamente la dirigieron, sino también su amistad, ese don de gente que me llevó a mirar que son personas con virtudes especiales. Para todos ustedes mis maestros que han sido a lo largo de mi carrera también le pido a mi Dios una bendición especial para que a cada uno les conceda el cada día ser mejores maestros, guías y ciudadanos de nuestra nación y temerosos del Dios al que yo amo.

Mi sincero agradecimiento a los Ingenieros: Hernán Zurita, Giovanny Velástegui y Jaime Ávalos quienes fueron una parte esencial en la elaboración de la presente tesis gracias a sus recomendaciones.

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA .....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL: .....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	5
<b>CAPÍTULO II</b> .....	6
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS .....	6
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	6
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	7
2.2.1. ENZIMAS Y METABOLITOS SECUNDARIOS (V.I).....	7
2.2.1 PADIUM (V.I) .....	9
2.2.1.1 MODO DE ACCIÓN:.....	9
2.2.1.2 BENEFICIOS.....	10
2.2.1.3 DOSIS Y MODO DE APLICACIÓN.....	10

2.2.1.4 PROPIEDADES Y COMPATIBILIDAD .....	11
2.2.2 OIDIO (V.D) .....	12
2.2.2.1 AGENTE CAUSAL .....	12
2.2.2.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL HONGO .....	13
2.2.2.3 DAÑOS QUE CAUSA LA ENFERMEDAD.....	14
2.2.2.4 TAXONOMÍA DEL OIDIO .....	15
2.2.2.5 CICLO DEL OIDIO.....	15
2.2.2.6 CONTROL DE OIDIO .....	16
2.2.3 LA MORA (U.A) .....	16
2.2.3.1 GENERALIDADES .....	16
2.2.3.2 TAXONOMÍA .....	17
2.2.3.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA .....	18
2.2.3.4 MANEJO DEL CULTIVO .....	19
2.2.3.5 LABORES CULTURALES.....	19
2.2.3.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	22
2.2.3.7 COSECHA .....	30
2.2.3.8 POSCOSECHA.....	31
2.3 HIPÓTESIS .....	34



2.4 VARIABLES DE LA HIPÓTESIS .....	34
2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE .....	34
2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE .....	34
2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	35
2.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE .....	35
2.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	35
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>36</b>
3.1 ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	37
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	37
3.3.1 CULTIVOS DE LA ZONA.....	38
3.4 FACTORES DE ESTUDIO.....	38
3.4.1 PRODUCTO PADIUM.....	38
3.4.2 FRECUENCIAS DE APLICACIÓN.....	38
3.4.3 TESTIGO.....	39
3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	39
3.6 TRATAMIENTOS.....	39
3.7 DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO.....	40
3.7.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO.....	40
3.7.2 CROQUIS DEL ENSAYO.....	41
3.7.3 CROQUIS DE LA PARCELA.....	41
3.8 DATOS TOMADOS.....	41
3.9 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.....	42
3.10 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	43

<b>CAPÍTULO IV</b> .....	44
RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y DISCUSIÓN.....	44
4.1 INCIDENCIA DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ) .....	44
4.1.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE.....	47
4.2 SEVERIDAD DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	48
4.2.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE.....	49
4.3 RENDIMIENTO.....	49
4.3.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE.....	51
4.4 RELACIÓN BENEFICIO-COSTO .....	52
4.5 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	53
<b>CAPÍTULO V</b> .....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1 CONCLUSIONES.....	54
5.2 RECOMENDACIONES.....	55
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	56
PROPUESTA.....	56
6.1 TÍTULO.....	56
6.2 FUNDAMENTACIÓN.....	56
6.3 OBJETIVO.....	57
6.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	57
6.5 IMPLEMENTACIÓN/PLAN DE ACCIÓN.....	58
6.5.1 DESHIERBA.....	59
6.5.2 FORMACIÓN DE COCHAS.....	60
6.5.3 APLICACIÓN DE PADIUM.....	60
BIBLIOGRAFÍA: .....	62

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
CUADRO 1. TRATAMIENTOS.....	39
CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	44
CUADRO 3. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	45
CUADRO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LAS DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	46
CUADRO 5. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LAS FRECUENCIAS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	46
CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	48
CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO.....	49
CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO.....	50

CUADRO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LAS DOSIS  
EN LA VARIABLE RENDIMIENTO.....51

CUADRO 10. COSTOS DE PRODUCCIÓN VS INGRESOS.....52

## ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. INCIDENCIA DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	66
Anexo 2. SEVERIDAD DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ).....	66
Anexo 3. RENDIMIENTO INICIAL.....	66
Anexo 4. INCIDENCIA DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ) DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.....	67
Anexo 5. SEVERIDAD DE OIDIO ( <i>Oidium sp</i> ) DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.....	67
Anexo 6. RENDIMIENTO AL FINALIZAR EL ENSAYO.....	67
Anexo 7. MODELO DE ENCUESTA APLICADA.....	68
Anexo 8. ANÁLISIS DE ENCUESTA APLICADA.....	69
Anexo 9. IMÁGENES.....	74

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación titulado “Aplicación de enzimas y metabolitos secundarios para el control de oidio (*Oidium sp*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth.*)” se lo efectuó en un cultivo establecido de dos años de edad, en la propiedad del señor Tobías Guerrero, parroquia Santa Lucía, cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua. Con GPS (Sistema de Posicionamiento Global) se determinaron las siguientes coordenadas geográficas: 1°22'0" S y 78°40'0" W en formato DMS (grados, minutos, segundos) o -1.36667 y -78.6667 (en grados decimales). Su posición UTM es QU54 y su referencia Joint Operation Graphics es SA17-08. Se encuentra a una altitud de 3,303 msnm.

Esta investigación se realizó con el propósito de determinar la dosis más adecuada de enzimas y metabolitos secundarios (PADIUM) (1.5cc/l D1; 2.5cc/l D2; 3.5cc/l D3) para el control de oidio (*Oidium sp*) en el cultivo de mora; así como también la frecuencia óptima de aplicación de dicho producto (7 días F1; 14 días F2).

Se aplicaron 7 tratamientos, utilizando el diseño experimental completamente al azar, en arreglo factorial de  $3 \times 2 + 1$  (tres dosis del producto más dos frecuencias de aplicación, más un testigo), con tres repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA) y pruebas de significación de Tukey al 5%.

El mejor tratamiento de PADIUM fue la dosis de 2.5cc/l (D2) a una frecuencia de 7 días (F1), ya que produjo la menor incidencia y severidad con valores de 5.87% y 0.43%, respectivamente.

# CAPÍTULO I

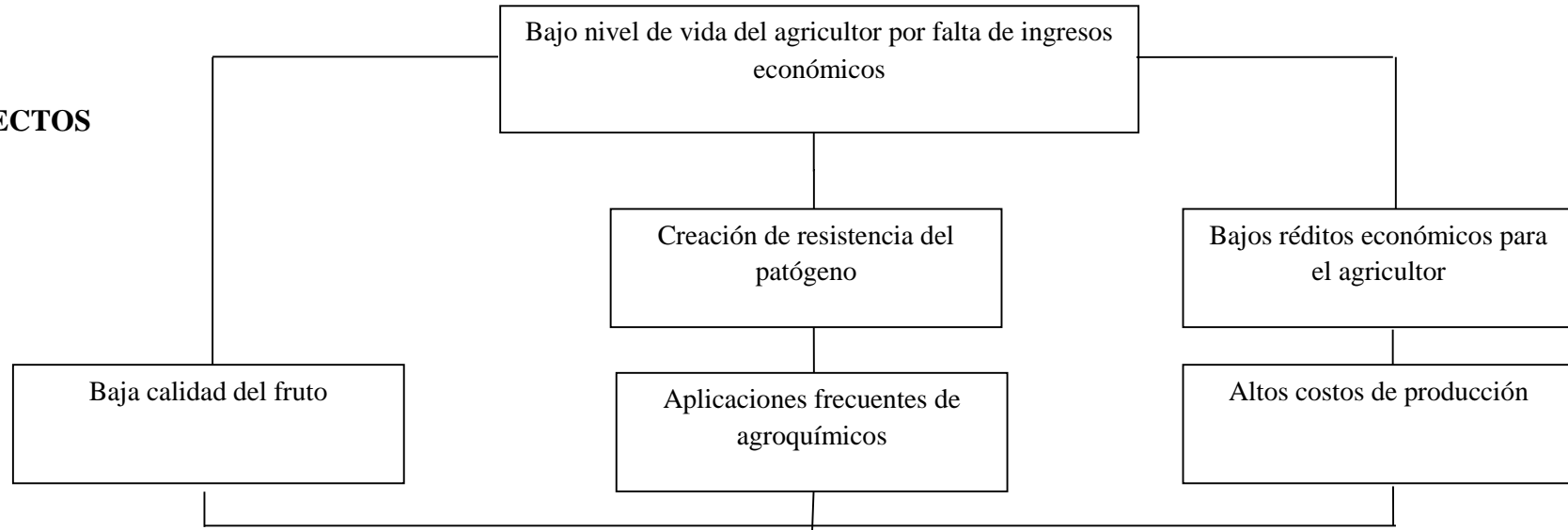
## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1. 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La alta incidencia de enfermedades y principalmente el oidio (*Oidium sp*) en el cultivo de mora ocasiona daños severos en el desarrollo normal del mismo, llegando a destruir el área vegetativa y por ende la baja producción, de ahí nace la necesidad de aplicar un producto orgánico específico para el control de oidio (*Oidium sp*) basado en analizar cuál es la estructura celular de dicho hongo para desarrollar una molécula que permita romper con el ciclo evolutivo. Debido a que al ser este hongo muy antiguo se ha desarrollado y mutado logrando adaptarse a condiciones climáticas extremas. La presión de dicha enfermedad está erradicando el cultivo de mora en el sector de Santa Lucía en Tisaleo y mediante este estudio se desea dar una solución a este problema.

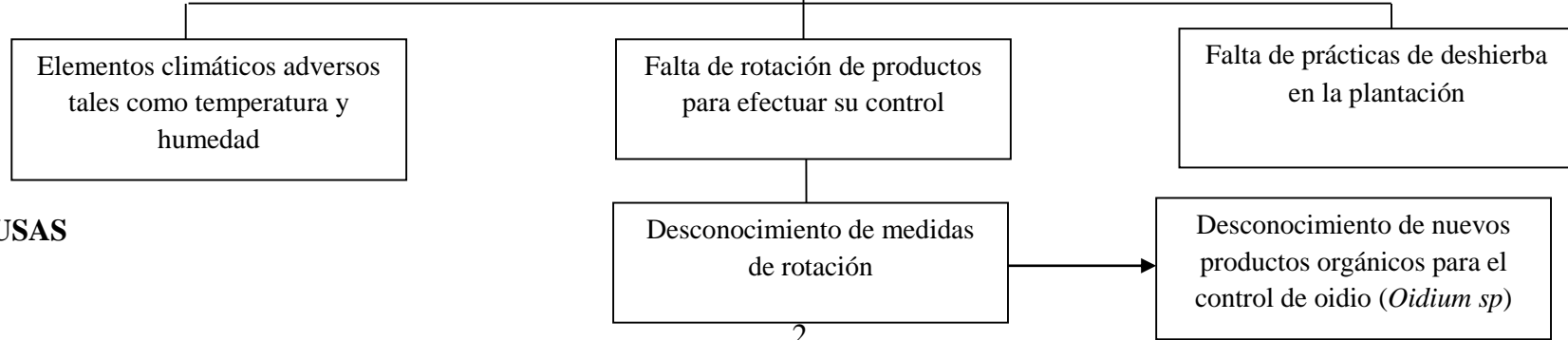
# ÁRBOL DE PROBLEMAS

**EFFECTOS**



**ALTA INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidium sp*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus Benth*) QUE AFECTA A LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES DEL SECTOR DE SANTA LUCÍA EN TISALEO**

**CAUSAS**





## 1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas más serios que se encuentra en los huertos de mora en el sector de Santa Lucía, es el ataque de oidio (*oidium sp*), producto de ello se obtienen bajos rendimientos en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth.*) que afecta a los pequeños agricultores del sector. Las principales causas que generan este problema son: factores climáticos adversos y así lo menciona Espín (2012) en su tesis cuando manifiesta que: “El factor clima en determinadas zonas estimula a que el hongo se reproduzca en gran manera y ocasione daños y pérdidas en el follaje”, INIAP (2013) añade que “Este hongo incrementa su población al inicio de la fructificación”.

Otra causa es la falta de rotación de productos para efectuar el control de este hongo y esto a su vez se debe al “desconocimiento de medidas de rotación por parte del agricultor”, esta información también es notificada por Infojardín (2010) y Grijalba (2013).

Finalmente otra causa que genera este problema es la falta de prácticas de deshierba en la plantación. Según Delgado (2012), “El manejo adecuado del cultivo ayuda a reducir la incidencia del ataque de plagas y enfermedades en el cultivo de mora”.

Todas estas causas hacen que el agricultor tenga que invertir más dinero en la compra de químicos que a su vez generan que el hongo tome resistencia por lo que se incrementan los costos de producción y los réditos económicos disminuyan, también reduce el rendimiento y se obtienen frutos de mala calidad llevando todo esto a un bajo nivel de vida del agricultor por falta de ingresos económicos.

De ahí la importancia de aplicar productos orgánicos que ayuden al agricultor a controlar dicho hongo y a obtener mayores réditos económicos.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la mora es muy apetecida en los mercados por su valor nutricional, ya que tiene un alto contenido de antocianinos y carotenoides, que son antioxidantes, los cuales neutralizan la acción de los radicales libres que son nocivos para el organismo, con lo cual se producen efectos anti inflamatorios y acción antibacteriana, posee un alto contenido de vitamina C y contiene altas cantidades de fibra (NATURAL, 2013).

Según la revista Corpoica (8). Desde la década de 1990 el cultivo de la mora (*Rubus glaucus benth*) ha adquirido gran importancia por la demanda de la fruta, los precios que alcanza en los mercados, su gran aceptación en la agroindustria y el incremento del consumo en fresco (Tarquino, 2010).

La Cadena Provincial de la Mora comercializa 91200 kilos/semana en envases de 10 kg, 4 kg y tarrinas de 250 g. a las empresas Distrifrut y Planhofa. Un productor que ocupa 3000 m<sup>2</sup> y con 500 plantas en producción tiene una utilidad de \$306 mensual (CONGOPE, 2013).

La mora (*Rubus glaucus benth*), tiene un gran futuro como producto de exportación y aún más si la producción está garantizada y supervisada, regida a las diferentes exigencias del mercado más aún si se trata de una producción orgánica (Delgado, 2012).

La superficie cultivada en el Ecuador es de 5247 hectáreas, en forma independiente y asociados, de las cuales la mayor parte se encuentra en la provincia de Tungurahua con 2200 hectáreas, de igual manera desde 1986 a 1998 existió un incremento de 130% de las cuales el 80% corresponde a la misma provincia de Tungurahua (INEC, 2002).

Según entrevistas realizadas a 50 productores de mora (*Rubus glaucus benth*) en el sector de Santa Lucía de Tisaleo, se determinó que el 100% de los productores sufren problemas de oidio (*oídium sp*) y para efectuar su control utilizan productos de síntesis

química como Topas (Penconazole 20%), Nimrod (Bupirimate), Prelude (Myclobutanil) entre otros.

De todo lo mencionado se genera la importancia de realizar este estudio para brindar a los agricultores de nuestra provincia alternativas que les ayude a controlar esta enfermedad usando un producto orgánico que garantice buenas prácticas agrícolas y frutas libres de trazas químicas, obteniendo un producto saludable para el consumidor.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL:**

- Proponer una alternativa orgánica para reducir la incidencia de oidio en el cultivo establecido de mora, en el sector de Santa Lucía en Tisaleo.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar la dosis de aplicación más adecuada de PADIUM para el control de oidio en el cultivo de mora.
- Establecer la frecuencia de aplicación más óptima de PADIUM para el control de oidio en el cultivo de mora

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

#### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Tarquino (2010), en su trabajo de investigación sobre “PREVENCIÓN DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN EL CULTIVO ESTABLECIDO DE MORA (*Rubus glaucus Benth*) MEDIANTE EL EMPLEO DE INMUNIZADORES” concluyó que “La aplicación del inmunizador Bioclean con la frecuencia de cada 7 días previno la presencia de la enfermedad, al no observarse incidencia ni severidad en las tres lecturas efectuadas, que lo observado en el testigo, donde la incidencia y severidad fue significativamente mayor. Así mismo, fue el tratamiento de mayor rendimiento, tanto a los 21 días (6,54 kg/tratamiento) como a los 42 días (6,89 kg/tratamiento) y a los 63 días (6,93 kg/tratamiento), consiguiéndose el mejor rendimiento total de 20,37 kg/tratamiento (18 Tm/ha/año que está dentro de lo manifestado por Wohlermann, 1989), siendo una alternativa de prevención para el ataque de oidio, en el cultivo establecido de mora”.

Por otra parte Vega (2009), en su trabajo sobre “INVESTIGACIÓN DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA ENFOCADA A LA GASTRONOMÍA ORGÁNICA” estableció como conclusiones que “El consumo de alimentos orgánicos asegura que los alimentos que ingerimos no nos causarán en un futuro enfermedades, como el cáncer, siendo que estos al ser producidos sin la presencia de químicos, mejoraran y mantendrán en las personas una buena salud”.

Finalmente Delgado (2012), en su ensayo sobre “Manejo orgánico del cultivo de mora (*Rubus glaucus*)”, menciona que “El presente trabajo de investigación propone una guía

técnica integral, para el manejo orgánico de la mora, en donde interactúa el componente ambiental, económico y social”.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. ENZIMAS Y METABOLITOS SECUNDARIOS (V.I)**

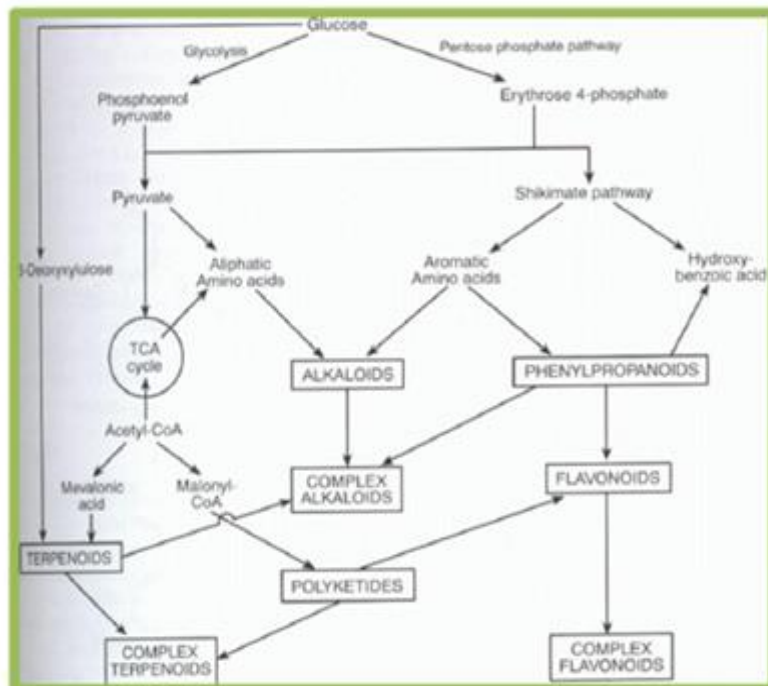
#### **ENZIMAS:**

ARVENSIS (2013), menciona que: “Las enzimas son catalizadores biológicos que permiten que las reacciones metabólicas ocurran a gran velocidad en condiciones compatibles con la vida. En las células, la actividad secuencial de muchas enzimas permite que las moléculas se degraden, o bien se formen moléculas de mayor tamaño a partir de moléculas sencillas. Desde el punto de vista químico, las enzimas son proteínas globulares, algunas de ellas con estructura cuaternaria. Para cumplir su función requieren conservar su estructura nativa, en particular se destaca una región conocida como sitio activo, que es responsable de catalizar la reacción”. El producto a utilizarse tiene el nombre comercial de PADIUM el mismo que contiene diferentes enzimas con diferentes funciones. Por ejemplo, la celulosa de las paredes puede ser degradada por enzimas de tipo celulasas, mediante un proceso que recibe el nombre de celulosis; la enzima de tipo quitinasa es la enzima que degrada la quitina de las paredes celulares de los hongos; y las proteasas rompen enlaces peptídicos de proteínas estructurales de las paredes celulares del hongo. Estas enzimas se encuentran en una gran variedad de organismos, (bacterias, virus, hongos, plantas y animales) cumpliendo funciones específicas.

## METABOLITOS SECUNDARIOS

Ávalos (2009), manifiesta que “Las plantas, organismos autótrofos, además del metabolismo primario presente en todos los seres vivos, poseen un metabolismo secundario que les permite producir y acumular compuestos de naturaleza química diversa. Estos compuestos derivados del metabolismo secundario se denominan metabolitos secundarios, se distribuyen diferencialmente entre grupos taxonómicos, presentan propiedades biológicas, muchos desempeñan funciones ecológicas y se caracterizan por sus diferentes usos y aplicaciones como medicamentos, insecticidas, herbicidas, perfumes o colorantes, entre otros”.

ARVENSIS (2013), indica que “Se denominan metabolitos secundarios a los compuestos químicos sintetizados por plantas o microorganismos (bacterias, virus u hongos) que cumplen funciones no esenciales en su metabolismo, de forma que su ausencia no causa un desequilibrio”.



**Figura 3.** Las vías de formación de los metabolitos secundarios se recogen de forma muy general en el esquema en el cual partiendo del carbohidrato más común, la glucosa y donde se puede apreciar la interrelación entre ellos. La primera etapa en la formación de un metabolito secundario implica la formación de un enzima bifurcadora que dirige una cierta cantidad del metabolismo primario hacia el metabolismo secundario.

ARVENSIS (2013), señala que "Los metabolitos secundarios procedentes de microorganismos son innumerables. Entre los más interesantes por su capacidad para combatir el oídio destacan los compuestos aromáticos sencillos; las pironas y butenólidos; los terpenos volátiles y de tipo isociano como por ejemplo el 6-pentil- $\alpha$ -pirona; peptaiboles; poliquétidos; terpenos o las tres principales familias de lipopéptidos: fengicinas, iturinas y surfactinas".

## **2.2.1 PADIUM (V.I)**

### **2.2.1.1 MODO DE ACCIÓN**

ARVENSIS (2013), indica que "Los laboratorios de ARVENSIS han diseñado PADIUM como un inmovilizado en fase líquida de diferentes enzimas (celulasas, quitinasas, proteasas, etc.), y metabolitos secundarios producidos por microorganismos en condiciones de fermentación controladas. Así mismo, se encuentra enriquecido en sustancias orgánicas procedentes de derivados vegetales, que aceleran y favorecen la destrucción del oídio. Su aplicación en cultivos afectados por hongos de tipo oídio reduce la acción de dichos hongos sobre el cultivo. Actúa destruyendo las paredes celulares del oídio (mediante la acción de las diferentes moléculas) y provocando la muerte de éstos por lisis celular. Para el control de esporas, los componentes de PADIUM dañan su germinación, interrumpiendo los tubos germinativos y el crecimiento de micelio, de esta manera se inhibe el acceso del patógeno a la planta a través de las hojas produciendo una zona de inhibición que interrumpe el crecimiento de la

enfermedad. Esta mezcla de multicomponentes (enzimas y metabolitos secundarios) crea no solamente un anti-oídio eficaz, sino también mecanismos de control que hacen muy difícil que las enfermedades desarrollen resistencia. Este producto es por lo tanto una herramienta importante para los agricultores en las áreas donde la resistencia a los productos convencionales se ha convertido en un problema, ayudando a prevenir el desarrollo de patógenos resistentes cuando se rota en un programa de control con otros fungicidas convencionales”.

### **2.2.1.2 BENEFICIOS**

ARVENSIS (2013), menciona que “Los beneficios que aporta PADIUM frente a fungicidas convencionales de tipo químico son:

- PADIUM representa una alternativa al uso de fungicidas químicos-tóxicos ya que es un producto de origen natural que carece de peligrosidad.
- Disminuye la aparición de resistencias.
- Alta especificidad.
- No deja presencia de residuos”.

### **2.2.1.3 DOSIS Y MODO DE APLICACIÓN**

ARVENSIS (2013), señala que “PADIUM es un producto de aplicación foliar, siendo la dosis general de 1,5-2,5 cc/l vía foliar. Aunque dicha dosis deberá modificarse en función de la infestación”.



Debe aplicarse con la aparición de los primeros síntomas. En general, se realizan aplicaciones de manera similar a los fungicidas químicos.

#### **2.2.1.4 PROPIEDADES Y COMPATIBILIDAD**

ARVENSIS (2013), indica algunas características sobre este producto, las mismas que se mencionan a continuación:

- Tiene carácter curativo
- Fortalece a la planta activando su sistema de defensa
- No posee ni conidios ni micelio viables
- En general, se realizan aplicaciones de manera similar a los fungicidas químicos.
- No tiene plazo de seguridad.
- No deja residuo
- No debe mezclarse con otro tipo de fungicida químico".

PADIUM es compatible con productos tales como micro elementos e insecticidas. Es también compatible con el uso de productos no-penetrantes, no iónicos tales como surfactantes.

Por ser un producto de origen natural está exento de los requisitos de una tolerancia de residuo, colaborando con las normas alimenticias "limpias".

## **2.2.2 OÍDIO (V.D)**

### **2.2.2.1 AGENTE CAUSAL**

Castro (2007) manifiesta que las hojas infectadas se tornan amarillentas y se retuercen, en el envés se observan manchas de polvillo blanco. 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. Cuando los ataques son fuertes, se notan deformaciones en el fruto.

ARVENSIS (2013), menciona que “*Podosphaera pannosa* es un tipo de oídio muy extendido, siendo una de las enfermedades más ampliamente distribuidas en los jardines ornamentales, resultando fácil de reconocer debido a las inconfundibles manchas pulverulentas que crea. Afecta principalmente a roble europeo, vid, rosal, evónimo, plátano, begonia, duraznero, cucurbitáceas siendo relativamente importante sus ataques a especies forestales. Este pequeño hongo procura la muerte del tejido que ataca, pero no invade la planta, ya que es, en esencia de acción superficial”.

Infojardín (2010), expresa que “El oídio es el nombre de una enfermedad de las plantas y del hongo que la produce. Se trata de un hongo parásito de la familia de las erisifáceas, que ataca las partes aéreas de las plantas. El hongo se manifiesta inicialmente en plantas aisladas pudiendo cubrir posteriormente todo el cultivo”.

### 2.2.2.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL HONGO

ARVENSIS (2013), señala que “La pared celular de los oídios está formada principalmente por quitina, celulosa y  $\beta$ -1,3-glucanos embebidos en una matriz de material amorfo, además de ciertas proteínas, asociadas a lípidos y polisacáridos”.

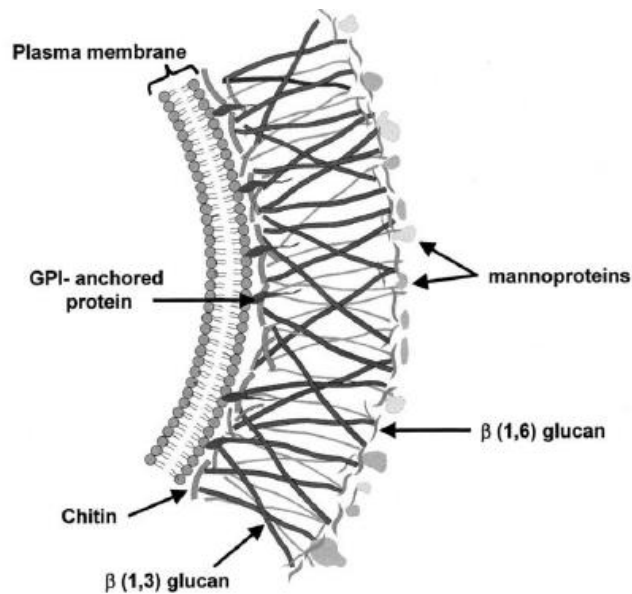


Figura 2. Estructuras químicas de los principales componentes de la pared celular

Infojardín (2010), dice que “Es un hongo externo, se desarrolla sobre la superficie, no penetra en las hojas y por lo tanto, se puede atacar con fungicidas de forma curativa, una vez que ha infectado. Los demás hongos penetran en la hoja y los fungicidas sólo sirven para prevenir, para evitar que realicen la infección. Porque una vez que están dentro, poco se puede hacer. No obstante, hay productos curativos siempre que se apliquen en las primeras 24-48 horas posteriores a la infección”.

BAYER (2013), indica que "El micelio de color blanco crece sobre la superficie de los tejidos donde forma haustorios redondos en las células epidermales. Algunas de las hifas producen conidióforos cortos y erectos en cuyo extremo se desarrollan cadenas de conidias de forma ovoide".

### **2.2.2.3 DAÑOS QUE CAUSA LA ENFERMEDAD**

SYNGENTA (2013), menciona que "Los daños más graves se producen sobre el racimo: los granos pequeños se secan y caen. En un estado más avanzado la rotura de la película de los granos permite los ataques de la podredumbre y de hongos. Además el oídio reduce fuertemente la cosecha. Se trata pues de una enfermedad grave, que conviene controlar a partir de su aparición".

Castro (2007), manifiesta que "Las hojas infectadas se tornan amarillentas y se retuercen, en el envés se observan manchas de polvillo blanco. 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. Cuando los ataques son fuertes, se notan deformaciones en el fruto".

Infojardín (2010), menciona que "El oídio es un hongo que se diagnostica bien. Se manifiesta como polvo blanco o cenizo muy típico, en hojas, brotes y también en frutos. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y terminan por secarse. En la flor es menos frecuente".

#### 2.2.2.4 TAXONOMÍA DEL OIDIO

BAYER (2013), menciona la siguiente clasificación taxonómica de este hongo:

**Tipo:** Agentes Patógenos

**Reino:** *Fungi*

**División:** *Ascomycota*

**Clase:** *Leotiomycetes*

**Orden:** *Erysiphales*

**Familia:** *Erysiphaceae*

**Género:** *Oidium*

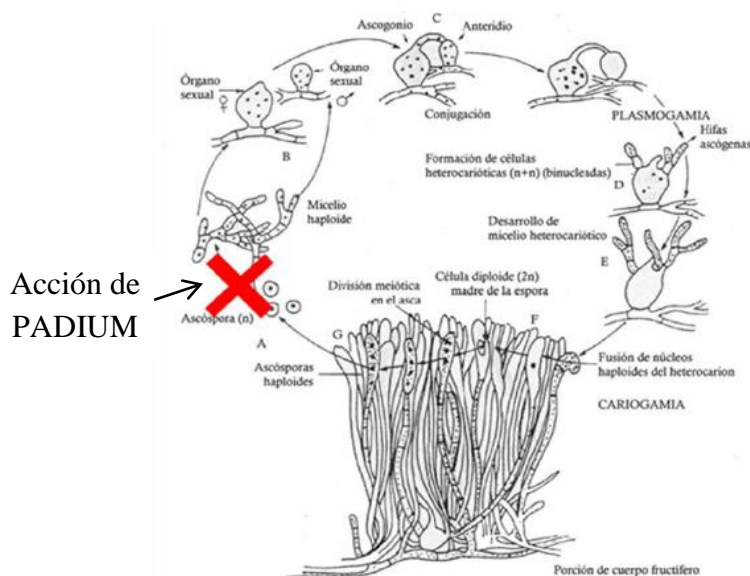
**Especie:** *spp.*

**Nombre Científico:** *Oidium spp.*

**Nombres comunes:** Mildew, Oidium.

#### 2.2.2.5 CICLO DEL OIDIO

ARVENSIS (2013), indica el siguiente ciclo de este hongo:



**Figura 5.** Ciclo biológico de *Podosphaera pannosa*. Podemos observar como la acción de PADIUM inhibe la germinación de las ascosporas impidiendo que inicie el ciclo de formación de un nuevo individuo.

### **2.2.2.6 CONTROL DE OIDIO**

Franco, G. (2008), manifiesta que "Se debe mantener el cultivo limpio y con buena aireación y en cuanto a un control químico aplicar productos a base de azufre tales como Kumulos, Elosal, entre otros".

De otra parte Castro (2007), indica que "Las podas bien hechas reducen la presión del inóculo. Las partes eliminadas deben destruirse. El control químico no ha sido muy efectivo, aunque se ha logrado cierto control utilizando fungicidas sistémicos. El manejo debe ser básicamente preventivo, teniendo el cultivo limpio y con buena ventilación. Los fungicidas a base de azufre han arrojado los mejores resultados de control".

Por último Infojardín (2010), menciona que "Los fungicidas de contacto son preventivos principalmente: azufre y dinocap. El azufre es un anti odio barato y eficaz, además también mata ácaros y sirve como nutriente. No aplicar cuando la temperatura sea superior de 33°C porque produciría quemaduras. Fungicidas sistémicos: penconazol, ciproconazol, pirifenox".

### **2.2.3 LA MORA (U.A)**

#### **2.2.3.1 GENERALIDADES**

ANGELFIRE (2013), menciona que "La mora presenta tres etapas de desarrollo. La primera, en la que se obtienen las nuevas plantas ya sea en forma sexual o

asexual. Una segunda o de formación y desarrollo vegetativo, donde se conforma la planta y una tercera etapa, la productiva que se inicia a los ocho meses después del trasplante y se mantiene constante durante varios años. De acuerdo con el método de propagación utilizado, la obtención de una nueva planta, puede tomar de 10 hasta 30 días, desde el momento en que se realiza la propagación asexual. Posteriormente se inicia la etapa de vivero que puede tomar entre 45 y 60 días para que estén listas las plantas para el trasplante a sitio definitivo”.

#### **2.2.3.2 TAXONOMÍA**

Ibarra, J. (2011), cita la siguiente clasificación taxonómica de la mora:

**Reino:** *Vegetal*

**Clase:** *Angiospermae*

**Subclase:** *Dicotyledoneae*

**Orden:** *Rosae*

**Familia:** *Rosaceae*

**Género:** *Rubus*.

**Especies** *Glaucus*.

### 2.2.3.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Wikipedia (2013), menciona que desde el punto de vista botánico "La mora es una fruta polidrupa, es decir, está formada por la unión de pequeñas drupas arracimadas (o en racimo), dentro de las que se halla una semilla diminuta, perceptible durante su consumo e incluso a veces algo molesta. De forma algo más alargada en las especies de *Morus*, y generalmente más redondeada en las de *Rubus* (aunque depende de la especie), *Rubus glaucus* presenta una forma levemente parecida al de la fresa (ancha por la base terminado en punta) "

Por otra parte, Font Quer (1978), menciona 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".

También De La Cadena y Orellana (1985), mencionan 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 agri-dulce 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".



#### 2.2.3.4 MANEJO DEL CULTIVO

ANGELFIRE (2013), menciona que "El uso de los fertilizantes está supeditado a los análisis de suelo y foliares. En general, la cantidad de materia orgánica en el suelo debe ser alta, al igual que la de elementos como el fósforo y el potasio. La relación Ca: Mg: K (2:1:1) debe mantenerse, ya que estos elementos, junto con el boro, son fundamentales para el control de enfermedades. La aplicación de los fertilizantes puede hacerse utilizando varios métodos, dentro de los cuales se distinguen el de banda lateral, media luna, corona, chuzo (6 a 12 huecos a 20-30 centímetros y 5-10 centímetros de profundo), fertirrigación o vía foliar. La frecuencia de la fertilización depende del manejo del cultivo; sin embargo los intervalos no deben ser muy prolongados, ya que esta planta se caracteriza por presentar al mismo tiempo todas las etapas de desarrollo (crecimiento, floración y producción)".

#### 2.2.3.5 LABORES CULTURALES

ANGELFIRE (2013), menciona las siguientes labores que se deben realizar:

"**Podas:** Esta labor es muy importante en la mora, ya que de ella dependen en gran medida tanto el manejo sanitario como la productividad del cultivo. Se diferencian algunos tipos de poda:

- **De formación:** Esta poda tiene como función la de formar la planta; se realiza eliminando todos los tallos y ramas secas, torcidas, entre cruzadas,

chupones bajos. Cuando los tallos se encuentren vigorosos (lignificados), con una longitud de dos metros aproximadamente y con los brotes ya definidos, se poda al nivel del alambre en sitios donde se presenten brotes mayores de 20 centímetros producidos de las ramas primarias.

- **De mantenimiento y/o producción:** Se lleva a cabo eliminando las ramas secas improductivas, torcidas, quebradas, dejando tan solo las nuevas, las cuales se distribuyen uniformemente para la recepción de la luz solar; esto también facilita la recolección y el control de plagas y enfermedades.
- **De renovación:** Se puede efectuar de manera total o parcial. La poda de renovación total se lleva a cabo cuando se han presentado daños severos debido a factores ambientales (heladas, granizadas o ataques severos de algún hongo o un insecto) y consiste en podar a ras de la corona (madera). La renovación parcial se realiza cuando se observa que el tallo primario termina su producción. En este caso el tallo se corta a ras de la corona, evitando dejar tocones que pueden pudrirse disminuyendo la producción.
- **Polinización:** En algunos cultivos se han presentado ciertos problemas con la polinización, que pueden evitarse manteniendo el equilibrio poblacional de los insectos benéficos.
- **Deshierba:** Al inicio del cultivo es importante que todo cultivo de mora esté libre de malezas, que compitan por agua y nutrientes, evitando el buen desarrollo de la planta.
- **Tutorado:** Debido a que el hábito de crecimiento de la mora es de tipo rastrero, es necesario orientar su crecimiento utilizando tutores que favorezcan la aireación y permita ejecutar las labores de mantenimiento del

cultivo (fumigaciones, manejo de arvenses, cosecha, etc.). A continuación se describen los principales sistemas de soporte o tutorado:

- **Espaldera sencilla o de alambre:** Es el sistema que más utilizan los agricultores. Se construye utilizando postes de madera de 2,4 metros de largo y un diámetro que oscila entre 10 y 12 centímetros. Los postes se ubican siguiendo la dirección de la hilera de las plantas y la distancia entre ellos es de aproximadamente 3 metros. Esto equivale a que entre ellos quede una o dos plantas, según las distancias de siembra utilizadas.
- **Espaldera de doble alambre:** Con este sistema las plantas se colocan entre dos espalderas, es decir, a cada lado de la planta se encuentran hilos de alambre. Estos alambres se sostienen por palos en forma de T. Este sistema es más costoso que el anterior, pero tiene la ventaja que permitir que exista un mayor número de ramas por planta, en la medida en que brinda mayor firmeza en el sostenimiento de la planta.
- **Chiquero o marco:** Este método es muy común en pequeños cultivos, debido a que se construye con materiales que generalmente existen en las fincas. La forma es de cuadrado o triángulo y se construye colocando 3 ó 4 postes equidistantes a un metro de la planta, con 1,4 metros de altura. Posteriormente se ubican travesaños que se colocan a un metro en la parte superior, con los cuales se unen y amarran los estacones

**Riego:** Una planta puede someterse a regímenes de cierta sequía, deteriorando su rendimiento. Es preferible ubicar la planta en suelos húmedos pero bien drenados, debido a que la planta sufre cuando el suelo se encharca. Los métodos de riego más

convenientes para el cultivo de la mora son el goteo, micro aspersión y riego corrido, suministrándole una lámina equivalente a 3 milímetros diarios. El riego por micro aspersión presenta el inconveniente de maltratar la floración y aumentar la humedad relativa dentro del cultivo”.

### **2.2.3.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Infojardín (2013), ANGELFIRE (2013) y Ávalos (2009), manifiestan las siguientes plagas y enfermedades que le atacan a la mora:

#### ❖ **“Trips (*Frankliniella spp*)**

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.

❖ **Ácaro** (*Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus*)

Estas pequeñas arañitas 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.

**Manejo**

Se maneja con buenos resultados a esta plaga, cosechando oportunamente. También se pueden instalar trampas McPhail, preparadas con 8 centímetros cúbicos de proteína hidrolizada, 1 litro de agua, 1 gramo de boro y dos centímetros cúbicos de un insecticida.

### ❖ **Barrenador del tallo** (*Epialus spp*)

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

### ❖ **Perla de tierra** (*Margarode ssp.*)

El daño principal es la destrucción de las raíces. Forma agallas y verrugas al chupar la sabia. Produce clorosis y poco desarrollo radicular facilitando el volcamiento. Por lo general, su detección es tardía.

### **Manejo**

El sitio de siembra se debe desinfectar inyectando furadan o basudín directamente al suelo. Según experiencias de algunos agricultores, los suelos bajos en materia orgánica son más susceptibles.

❖ **Roya** (*Gymnocoria spp, Mainsia spp*)

Este hongo deja pústulas de color anaranjado sobre las hojas. Al observar el envés, se notan tumores pequeños. Cuando afecta la fruta, esta se resquebraja.

**Manejo**

Todas las plantas afectadas deben ser retiradas del huerto. Posteriormente, se deben aplicar fungicidas a base de cobre.

❖ **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. Cuando los ataques son fuertes, se notan deformaciones en el fruto.

**Manejo**

Las podas bien hechas reducen la presión del inóculo. Las partes eliminadas deben destruirse. El control químico no ha sido muy efectivo, aunque se ha logrado cierto control utilizando fungicidas sistémicos. El manejo debe ser básicamente preventivo, teniendo el cultivo limpio y con buena ventilación. Los fungicidas a base de azufre han arrojado los mejores resultados de control.

❖ **Mildeo Velloso** (*Peronospora sp*)

Los síntomas pueden confundirse con los del mildew polvoroso, pero el daño que ocasiona es más severo que el de Oidium. La presencia de cuarteamientos en el tallo, es una manera de reconocer a este hongo.

**Manejo**

Puede manejarse satisfactoriamente la enfermedad mediante podas y posterior decoloraciones y deformaciones. Los productos químicos más utilizados son aquellos cuyos ingredientes activos son metalaxil y mancozeb.

❖ **Phytophthora** (*Phytophthora spp*)

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.



### **Manejo**

Las plantas que se encuentren afectadas deben ser retiradas del cultivo, acción que debe ir acompañada por la 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.

### **Manejo**

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 esclerocios limpios y ventilados. 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 básico se hace mediante podas de formación y aireación de las plantas. Como controladores químicos están el benzoato de sodio.

### ❖ **Antracnosis** (*Glomerella singulata*; *Colletotrichum spp*)

Esta enfermedad produce pudrición en las ramas y en los tallos, no importa el estado de desarrollo en que se encuentre la planta. El primer síntoma observado son pequeñas manchas de color negro en los tallos. En las hojas se presentan manchas pardas rodeadas de un aro púrpura

#### **Manejo**

Un buen control cultural es una buena 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 cúpricos.

❖ **Muerte Descendente**(*Gloesporium spp*)

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.

**Manejo**

De manera preventiva, 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.

### **2.2.3.7 COSECHA**

ANGELFIRE (2013), Ávalos (2009) y Castro (2007), señalan lo siguiente:

#### **Reconocimiento de madurez**

La cosecha se inicia después de los ocho meses de haber sido plantada, la fruta se debe recoger cuando tiene un color vino tinto brillante. Si se recolecta en estado verde no alcanza las características de color, sabor y se reduce notablemente el rendimiento por no alcanzar el peso real de la fruta en óptimo estado de cosecha. Por el contrario, si la fruta se recoge demasiado madura, la vida útil en la pos cosecha será extremadamente corta (dos días como máximo en condiciones ambientales).

#### **Forma de recolección**

Debido al continuo desarrollo de frutos, la maduración no es uniforme, por lo cual se requiere por lo menos realizar entre dos y tres pases por semana para obtener frutos con adecuada maduración. Se deben recolectar frutos de consistencia dura, firmes, de color vino tinto, sanas, enteras y con pedúnculo. La fruta se debe recoger en recipientes no muy profundos para evitar el sobrepeso en las primeras capas. Se debe realizar preferiblemente en el mismo recipiente en que se va a transportar para evitar excesivo manipuleo. La fruta debe ser acopiada en el cultivo en lugares frescos, ventilados que le proporcionen frescura a la fruta mientras es transportada a los centros de consumo. Para el mercado en fresco, las frutas deben estar sanas, enteras y con pedúnculo.

## **Acopio**

En los cultivos adecuadamente manejados y tecnificados, existe un sitio común dentro del cultivo al cual se lleva toda la fruta, para luego ser trasladada al sitio donde se almacena y distribuye. Por lo general, el recipiente donde se cosecha la mora, es en el mismo en el que se comercializa, evitando así el manipuleo innecesario. En estos cultivos, la fruta se somete a enfriamiento para disminuir el calor de campo dentro del centro de acopio”.

### **2.2.3.8 POSCOSECHA**

Infojardín (2013), ANGELFIRE (2013) y Ávalos (2009), mencionan algunos aspectos importantes que se detallan a continuación:

#### **“Acondicionamiento**

En cultivos bien tecnificados, se somete la fruta a un enfriamiento para disminuir la temperatura de campo y alargar su vida útil. Para disminuir el manipuleo es recomendable que se seleccione la fruta en el momento mismo de la recolección. De acuerdo con el SENA y la Universidad Nacional de Colombia, la mora se puede clasificar en tres clases: Calidad extra, fruta que posee una longitud mayor a 5 cm; Primera o especial, la cual tiene una longitud entre 2,2 y 3,5 cm; por último una calidad segunda o corriente, cuya longitud no excede los 2,2 cm y el diámetro es menor a 1,5 cm.

## **Procesamiento**

Su uso principal está en la fabricación de jugos, conservas, compotas, néctares y concentrados.

## **Empaque**

En el momento de empacar la fruta, ya debe estar seleccionada, evitando a toda costa que se mezclen variedades y/o fruta con diferente nivel de maduración. De acuerdo del SENA - U.N., cuando se empaca la mora en cajas de madera, con capacidades que oscilan entre 10 y 15 kilogramos, se presentan pérdidas altas de producto, llegando en algunos casos a ser superiores al 90%. Existen algunos modelos propuestos para empacar la fruta:

- Caja tipo Corabastos: Largo de 48 cm, ancho de 32 cm, alto de 13 cm y capacidad de 7,5 kg;
- Caja tipo Carulla: Largo de 50 cm, ancho de 35 cm, alto de 12 cm y capacidad de 10 kg;
- Caja tipo IIT: Boca de 29x25 cm, base de 14x14 cm, y altura de 19 cm.

La misma fuente menciona el uso exitoso de recipientes pequeños con capacidad de aproximadamente 1 kilogramo. De hecho uno de los empaques que mejor resultado ha presentado es el contenedor pequeño de plástico cubierto de vitafilm o vinipel. Este elimina las manipulaciones innecesarias y desde luego mejoran la presentación y comodidad de las frutas, con lo cual se reducen

sensiblemente los años. En general estos empaque tienen las siguientes dimensiones: altura de 7,5 cm, diámetro de base de 9.5 cm, diámetro de boca de 11.5 cm y capacidad de 1 libra. Adicionalmente, para el empaque del producto, se deben tener en cuenta las siguientes observaciones:

- Evitar mezclar la fruta con materiales extraños (tales como pasto);
- Evitar mezcla la fruta sana con dañada y/o maltratada;
- Cuando se utilizan empaques grandes, es necesario que las frutas que van en el fondo no estén muy maduras;
- Evitar la humedad dentro del empaque;
- No empacar más fruta de la que cabe cómodamente;
- Cada contenedor debe tener la misma cantidad de fruta.

### **Almacenamiento**

ANGELFIRE (2013), menciona que de acuerdo con ensayos realizados por el SENA y la Universidad Nacional de Colombia (1995), cuando se almacena la mora a 2°C en empaques con aireación del 13%, se puede conservar por 10 días. Después del décimo día, la fruta comienza a deshidratarse y a presentar ataques fungosos. Es indispensable tener algunas precauciones en el almacenamiento, tales como la desinfección de las canastas y cuartos evitando la contaminación por hongos. Para tal fin se usan productos como hipoclorito de sodio y algunos productos químicos señalados para ser usados en la pos cosecha.

## **Transporte**

Cuando se desea transportar a largas distancias (exportación), la fruta se somete a pre enfriamiento hasta bajar su temperatura a 2°C. El furgón de transporte se mantiene con la misma temperatura hasta su sitio de destino”.

### **2.3 HIPÓTESIS**

Mediante la aplicación correcta de PADIUM (producto a base de enzimas y metabolitos secundarios) se controlará oídio (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth*)

### **2.4 VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

#### **2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Enzimas y metabolitos secundarios (PADIUM) y dosis de aplicación.

#### **2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

La variable dependiente corresponde a la incidencia y severidad del ataque de oídio así como el rendimiento



## 2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de variables para los factores en estudio se muestra a continuación:

### 2.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE: Incidencia y severidad del ataque de oídio así como el rendimiento

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍNDICE
Se trata de un hongo parásito de la familia de las erisifáceas, que ataca las partes aéreas de las plantas.	Hojas	Incidencia Severidad	Porcentaje Porcentaje
El rendimiento es la cantidad de frutos que se obtiene a la cosecha.	Fruto	Rendimiento	Kg/planta

### 2.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE: Enzimas y metabolitos secundarios (PADIUM).

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍNDICE
Mezcla de multicomponentes (enzimas y metabolitos secundarios) que crea no solamente un anti-oídio eficaz, sino también mecanismos de control que hacen muy difícil que las enfermedades desarrollen resistencia.	Hojas	Presencia o no de oídio	Incidencia Severidad

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. ENFOQUE

El presente proyecto presentó un enfoque cuali/cuantitativo.

**Cualitativo:** porque se observó el estado de la hoja (área foliar) después de aplicar Padium y:

**Cuantitativo:** porque se determinó el porcentaje de incidencia y severidad del hongo conforme se aplicó dicho producto.

##### 3.1.2 MODALIDAD

La modalidad de la presente investigación fue experimental así como también de campo ya que se manejaron variables: dependiente e independiente relacionando así causa – efecto, esto llevado a cabo a nivel de campo en el terreno del Señor Tobías Guerrero ubicado en Santa Lucía – Tisaleo.

### **3.1.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto de investigación fue de tipo explicativo ya que se dio a conocer el efecto que causa la aplicación de Padium sobre el oidio (*Oidium sp*) de acuerdo a las dosis aplicadas.

### **3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO**

El ensayo se realizó en un cultivo establecido de mora de Castilla de dos años de edad, en la propiedad del señor Tobías Guerrero, parroquia Santa Lucía, cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua. Con GPS (Sistema de Posicionamiento Global) se determinó las siguientes coordenadas geográficas: 1°22'0" S y 78°40'0" W en formato DMS (grados, minutos, segundos) o -1.36667 y -78.6667 (en grados decimales). Su posición UTM es QU54 y su referencia Joint Operation Graphics es SA17-08. Se encuentra a una altitud de 3,303 msnm.

### **3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR**

De acuerdo al análisis de clasificación y formaciones vegetales o zonas de vida natural descrita por Holdrige, el sector donde se llevó a cabo el presente ensayo, corresponde a la formación bosque – semi-húmedo, ubicado en el piso

altitudinal Montano (bsh – M); con una temperatura promedio de 6 a 10°C y con una precipitación promedio de 659 mm al año. Los datos meteorológicos fueron obtenidos en un programa meteorológico llamado Climate – Data que se encontró en la web.

### **3.3.1 CULTIVOS DE LA ZONA**

En la zona, la mayor cantidad de terrenos, se encuentran cultivados con mora, papas, maíz, habas y frutales como claudias, manzanas, peras y duraznos.

## **3.4. FACTORES DE ESTUDIO**

### **3.4.1. PRODUCTO PADIUM**

D1: 1,5cc/ l.

D2: 2,5cc/ l.

D3: 3.5 cc/ l.

### **3.4.2. FRECUENCIA DE APLICACIÓN:**

Cada 7 días                      **F1**

Cada 14 días                      **F2**

### 3.4.3. TESTIGO

Se estableció un testigo absoluto, el cual no recibió la aplicación de producto alguno para oídio.

### 3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental Completamente al Azar con arreglo factorial de  $3 \times 2 + 1$  (tres dosis del producto más dos frecuencias de aplicación, más un testigo), con tres repeticiones.

### 3.6. TRATAMIENTOS

#### CUADRO 1. TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron:

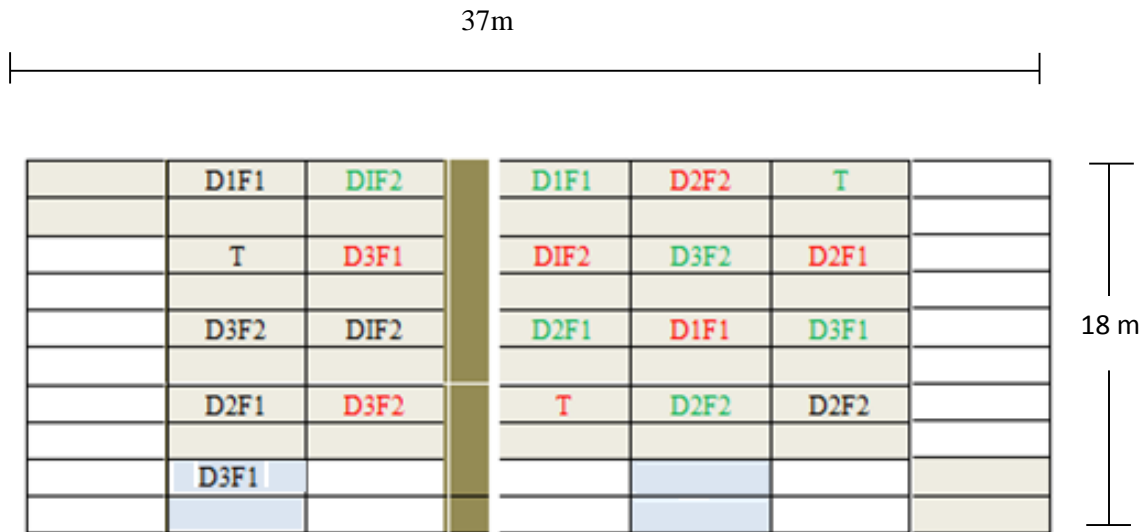
Nº	SÍMBOLO	PRODUCTO	FRECUENCIA DE APLICACIÓN (DÍAS)
1	D1F1	PADIUM	7
2	D1F2	PADIUM	14
3	D2F1	PADIUM	7
4	D2F2	PADIUM	14
5	D3F1	PADIUM	7
6	D3F2	PADIUM	14
7	T		

### 3.7. DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO

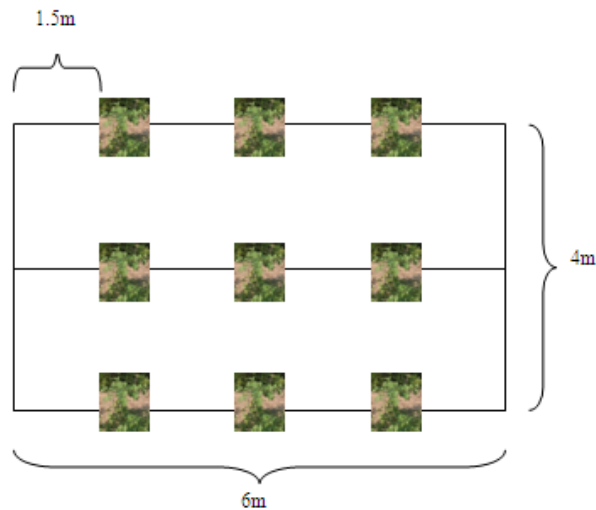
#### 3.7.1 Características del Ensayo

Número de hileras por parcela	3
Número de filas por parcela	3
Número total de parcelas	21
Número de plantas por parcela	9
Número de plantas del ensayo	189
Largo de la parcela	6 m
Ancho de la parcela	4 m
Área parcela total	24 m <sup>2</sup>
Largo parcela neta	3 m
Ancho parcela neta	2.10 m
Área parcela neta	6.3 m <sup>2</sup>
Área total de las parcelas	504 m <sup>2</sup>
Área caminos	65 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	569 m <sup>2</sup>

### 3.7.2 Croquis del Ensayo



### 3.7.3. Croquis de la Parcela



### 3.8. DATOS TOMADOS

**Índice de incidencia:** (%): Este porcentaje se lo determinó en base al número de hojas que presentaron oidio en la rama seleccionada. Este dato fue tomado de las dos ramas seleccionadas al azar. Se partió con la primera determinación de dicho índice antes de iniciar con las aplicaciones y la otra toma de dato se lo realizó una vez terminadas las

aplicaciones correspondientes. Para el índice de incidencia se aplicó la fórmula siguiente:

$$\%I = \frac{\text{No. de plantas u órganos afectados (Hojas)}}{\text{No. total de plantas u órganos analizados (Hojas)}} * 100$$

**Índice de severidad:(%)**: Este porcentaje se lo determinó en base al área foliar que se encontró afectada por oidio en la rama seleccionada. Se partió con la primera determinación de dicho índice antes de iniciar con las aplicaciones y la otra toma de dato se lo efectuó una vez terminadas las aplicaciones correspondientes. Para el índice de severidad se aplicó la fórmula siguiente:

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

**Rendimiento:** Kg/planta. Este dato fue tomado conforme se presentó la respectiva cosecha ya que no toda la fruta madura al mismo tiempo.

### **3.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA**

Para el procesamiento de la información recolectada se realizó el análisis de varianza (ADEVA) del diseño experimental mencionado, también se ejecutó pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos y factor dosis de aplicación, así como Diferencia Mínima Significativa para el factor frecuencias.



### **3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN**

El terreno donde se efectuó la presente investigación se encontró bien manejado agronómicamente en especial lo que respecta a deshierbas y podas, adicionalmente se colocaron rótulos para diferenciar los diferentes tratamientos así como las aplicaciones del producto mencionado cada 7 y 14 días respectivamente. Para la labor de riego, el terreno contó con un tanque reservorio, el turno de agua fue de cada 8 días por lo que no existió problema alguno en lo que respecta a disponibilidad de agua para riego.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y DISCUSIÓN

Una vez efectuado el trabajo de campo se procedió a tomar los datos respectivos y con ellos realizar los análisis estadísticos. Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA) del diseño experimental anteriormente señalado; se calculó el coeficiente de variación (CV) así como la prueba de significación de Tukey al 5%.

##### 4.1 INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidium sp*)

**CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidium sp*)**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>F CALCULADO</b>
TRATAMIENTOS	2387,42	6	397,90	5,70**
DOSIS	1051,84	2	525,92	22,01**
FRECUENCIA	460,06	1	460,06	19,26**
DOSIS*FRECUENCIA	34,64	2	17,32	0,72ns
T1 VS RESTO	840,88	1	840,88	12,04**
Error	977,51	14	69,82	
Total	3364,93	20		

Coefficiente de variación: 49.99

ns = No significativo

\*= Diferencias significativas al 5%

\*\* = Diferencias significativas al 1%

El anexo 1 reporta los valores del porcentaje de incidencia de oidio (*oidium sp*), esto para cada tratamiento, con porcentajes que van desde 32,3% hasta 94,5% evidenciando alta variabilidad, con un promedio general del 50,30%. De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza (Cuadro 2) correspondiente a la variable incidencia de oidio (*oidium sp*) se puede notar que existe una diferencia significativa al 1% en los tratamientos, dosis, frecuencia y la comparación entre el testigo con los demás tratamientos. En cuanto a dosis por frecuencia no existió una significación. El coeficiente de variación presentó un valor alto debido a la dispersión de datos ya que la toma de los mismos se efectuó en dos ramas tomadas al azar y en cada una de ellas se tomaron 10 folíolos.

**CUADRO 3. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidium sp*)**

TRATAMIENTOS	Medias (%)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
D3F1	3,53	A
D2F1	5,87	A
D3F2	10,87	A B
D2F2	14,97	A B
D1F1	17,83	A B
DIF2	31,73	B
T	32,22	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en cuanto a la evaluación del porcentaje de incidencia del oidio en el cultivo de mora se registraron 2 rangos de significación (Cuadro 3). El menor porcentaje de incidencia se obtuvo en el tratamiento D3F1 correspondiente a una dosis de 3.5 cc de producto por litro de agua con una frecuencia de 7 días, obteniendo así un porcentaje de 3.53 ubicándose en el primer lugar, seguido de ello se encuentra el tratamiento D2F1 correspondiente a una dosis de 2.5 cc de producto por litro de agua con una frecuencia de 7 días, con un

porcentaje de 5.87 ubicándose en segundo lugar. Como se puede apreciar no existe una gran diferencia en cuanto al porcentaje de incidencia entre los dos tratamientos por lo que se puede recomendar el tratamiento D2F1 ya que se obtendrá un buen control y además significará ahorro en cuanto a la cantidad de producto a aplicarse. Posteriormente se encuentran tratamientos con un valor más alto en cuanto a porcentaje de incidencia siendo el testigo con el mayor porcentaje de esta variable igual a 32.22%. Cabe recalcar que se efectuaron 4 aplicaciones de PADIUM debido a la frecuencia de 14 días ya que el trabajo de campo duro dos meses.

**CUADRO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LAS DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidiumsp*)**

DOSIS	MEDIAS (%)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
D3	7,20	A
D2	10,42	A
D1	24,78	B

Analizando el factor Dosis de aplicación de enzimas y metabolitos secundarios (Padium) gracias a la prueba de Tukey al 5% se identificaron dos rangos de significación correspondiendo la primera a las dosis D3 y D2 equivalente a 3.5 y 2.5cc de producto por litro de agua respectivamente obteniendo así una media de 7.20% para D3 y 10.42% para D2, estos dos tratamientos comparten el primer lugar, seguido de ello se encuentra la dosis D1 (1.5cc de producto por litro de agua) con una media de 24.78% ubicándose así en último lugar.

**CUADRO 5. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LAS FRECUENCIAS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidiumsp*)**

FRECUENCIA	MEDIAS (%)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
F1	9,08	A
F2	19,19	B

Una vez realizado la prueba de Tukey al 5% en el factor frecuencia de aplicación de dicho producto se pudo observar dos rangos de significación siendo el de mejor eficiencia el correspondiente a F1 (cada 7 días) con una media del 9.08% y por último la frecuencia F2 (cada 14 días) con una media del 19.19%.

#### **4.1.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE**

Los resultados obtenidos de la evaluación sobre la incidencia de oidio (*oïdium sp*) en el cultivo de mora permite deducir que, la aplicación de Padium en tres dosis y dos frecuencias beneficiaron el control de este hongo, por cuanto, en general, los tratamientos que recibieron la aplicación de dicho producto reportaron mejor comportamiento que el testigo que reportaba un porcentaje de incidencia significativamente mayor. Estos resultados se obtuvieron ya que Padium probablemente actuó de una forma favorable ante este hongo gracias a las enzimas y metabolitos secundarios que posee dicho producto. Este producto se considera de choque porque detiene el progreso del hongo y lo destruye. En este sentido, los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación en la dosis de 3.5 cc/l (D3) en la cual el porcentaje de incidencia fue menor con un valor de 3.53%, de igual manera se obtuvo un buen control a una dosis de 2.5cc/l obteniendo con esta un porcentaje de incidencia igual al 5.87%; ambas dosis aplicadas a una frecuencia de 7 días. Estos resultados se deben posiblemente al modo de acción del producto ya que ARVENSIS (2013) manifiesta que “Padium posee enzimas (celulasas, quitinasas, proteasas, etc.), y metabolitos secundarios que aceleran y favorecen la destrucción del oïdio. Actúa destruyendo las paredes celulares del oïdio (mediante la acción de las diferentes moléculas) y provocando la muerte de éstos por lisis celular. Para el control de esporas, los

componentes de PADIUM dañan su germinación, interrumpiendo los tubos germinativos y el crecimiento de micelio, de esta manera se inhibe el acceso del patógeno a la planta a través de las hojas produciendo una zona de inhibición que interrumpe el crecimiento de la enfermedad”.

#### 4.2 SEVERIDAD DE OIDIO (*Oidium sp*)

**CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO (*Oidium sp*)**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>F CALCULADO</b>
TRATAMIENTOS	17,38	6	2,90	2,09ns
DOSIS	11,49	2	5,74	3,59ns
FRECUENCIA	5,01	1	5,01	3,13 ns
DOSIS*FRECUENCIA	0,88	2	0,44	0,28 ns
T1 VS RESTO	7,9E-05	1	7,9E-05	5,7E-05ns
Error	19,39	14	1,38	
Total	36,77	20		

Coefficiente de variación: 58.70

ns = No significativo

\*= Diferencias significativas al 5%

\*\* = Diferencias significativas al 1%

El anexo 2 reporta los valores del porcentaje de severidad de oidio (*oidium sp*), esto para cada tratamiento, con porcentajes que van desde 1,5% hasta 14,3% con un promedio general de 4,61%. Aplicando el análisis de varianza (Cuadro 6) se puede apreciar que no existe diferencia significativa estadística en ninguna fuente de variación, sin embargo, con relación a los datos tomados si existe una diferencia numérica ya que se apreció esto a nivel de campo. El coeficiente de variación presentó un valor alto debido a la dispersión de datos ya que la toma de los mismos se efectuó en dos ramas tomadas al azar y en cada una de ellas se tomaron 10 folíolos.

#### 4.2.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE

Debido a la dispersión de datos obtenidos en la recolección de los mismos a nivel de campo, se pudo apreciar que estadísticamente no existe una influencia de dosis y frecuencia de aplicación para esta variable, sin embargo, a nivel de campo se observó claramente la reducción de severidad del ataque de oidio en cada foliolo analizado de cada rama en cada tratamiento. Siendo los mejores tratamientos el D3F1 (3.5 cc de producto por litro de agua con una frecuencia de 7 días) y D2F1 (2.5cc de producto por litro de agua con una frecuencia de 7 días).

#### 4.3 RENDIMIENTO

**CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>F CALCULADO</b>
TRATAMIENTOS	0,54	6	0,09	2,95*
DOSIS	0,39	2	0,20	6,75**
FRECUENCIA	0,08	1	0,08	2,77ns
DOSIS*FRECUENCIA	0,02	2	0,01	0,40ns
T1 VS RESTO	0,05	1	0,05	1,50ns
Error	0,43	14	0,03	
Total	0,97	20		

Coefficiente de variación: 42.14

ns = No significativo

\*= Diferencias significativas al 5%

\*\* = Diferencias significativas al 1%

El anexo 3 reporta los valores de rendimiento una vez finalizado el ensayo, esto para cada tratamiento, con valores que van desde 0,1 libras hasta 1,0 libras con un promedio general de 0,4 libras. De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza (Cuadro 7) correspondiente a la variable rendimiento se puede notar que existe una

diferencia significativa al 5% en los tratamientos mientras que en dosis se puede apreciar una diferencia significativa al 1%. Con relación a frecuencia, dosis por frecuencia y el testigo frente a los demás tratamientos no existió una significación. En cuanto al coeficiente de variación se obtiene un valor alto debido a la dispersión de datos obtenidos.

**CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO**

TRATAMIENTOS	MEDIAS (%)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
D1F2	0,70	A
D2F2	0,53	A B
D1F1	0,47	A B
D2F1	0,43	A B
T	0,30	A B
D3F2	0,27	A B
D3F1	0,20	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en cuanto a la evaluación de rendimiento se registraron 2 rangos de significación (Cuadro 12). El mayor rendimiento se observó en el tratamiento D1F2 con una media de 0.70, y siendo el último en cuanto a rendimiento el mejor tratamiento seleccionado; esto se debe a que el ataque de *verticillium* no fue igual para todas las plantas y en el caso de los tratamientos D3F1 y D2F1 el ataque fue mayor, he ahí el porqué de los datos manifestados en el cuadro 12.



## CUADRO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LAS DOSIS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO

DOSIS	MEDIAS (%)	RANGO DE SIGNIFICACIÓN
D3	0,23	A
D2	0,48	A B
D1	0,58	B

Analizando el factor Dosis de aplicación de enzimas y metabolitos secundarios (Padium) gracias a la prueba de Tukey al 5% se identificaron dos rangos de significación correspondiendo la primera a las dosis D3 y D2 equivalente a 3.5 y 2.5cc de producto por litro de agua respectivamente obteniendo así una media de 0.23% para D3 y 0.48% para D2, estos dos tratamientos comparten el primer lugar, seguido de ello se encuentra la dosis D1 (1.5cc de producto por litro de agua) con una media de 0.58% ubicándose así en último lugar.

### 4.3.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE

Una vez efectuado los respectivos análisis, se pudo observar que el rendimiento de los tratamientos que obtuvieron mejor control de oidio fueron bajos y se debe a que al inicio del ensayo de campo el cultivo presentó una infestación muy fuerte de *verticillium (verticillium sp)* debiendo el propietario aplicar al suelo productos químicos para su control, sin embargo los productos que aplicó fueron Cabrio Top (Metiram 550g/kg más Pyraclostrobin 50g/kg) y Juwel (Epoconazol 125g/l más Kresoximmethyl 125g/l) con un intervalo de 8 días produciendo de esta manera que la planta no floresca por 3 meses, período después del cual una vez revisado el trabajo de campo se estimuló a que florezca el cultivo mediante abonos foliares y una vez realizado esto se esperó la fructificación y finalmente se realizó la toma de datos de rendimiento obteniendo valores bajos.

#### 4.4 RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

**CUADRO 10. COSTOS DE PRODUCCIÓN VS INGRESOS**

<b>DETALLE</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>INSUMOS</b>				
PADIUM	cc	300	0.035	10.5
ARPON	cc	60	0.046	2.8
CINTA TOMATERA	unidad	1	3.5	3.5
<b>MATERIALES DE OFICINA</b>				
ESFERO	unidad	1	0.3	0.3
LIBRETA	unidad	1	0.4	0.4
<b>TOTAL</b>				17.5

#### INGRESOS

<b>DETALLE</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
MORA	CANASTO DE 18 LIBRAS	18	23	23

**NOTA:** La cantidad de fruta vendida, expresada en el cuadro anterior, fue de un total de 3 cosechas que se efectuaron. Cabe recalcar que la relación beneficio – costo es mínima debido a que la plantación una vez terminado el ensayo inicio con la floración gracias a un tratamiento efectuado para tal fin. Esto debido al problema mencionado anteriormente en los resultados.

#### **4.5 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sobre el efecto de enzimas y metabolitos secundarios como medida de control de oidio (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora permiten aceptar la hipótesis, por cuanto con la aplicación del producto en dosis de 2.5cc por litro de agua y con una frecuencia de 7 días se redujo en general la incidencia así como la severidad de dicho hongo, en lo que respecta a rendimiento no se obtuvo un incremento debido al problema manifestado anteriormente.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

Al término de la investigación “APLICACIÓN DE ENZIMAS Y METABOLITOS SECUNDARIOS PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium sp*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus Benth.*) EN EL CANTÓN DE TISALEO PARROQUIA SANTA LUCÍA” se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La aplicación de PADIUM en dosis de 3.5 y 2.5cc por litro de agua (D3 y D2 respectivamente), produjeron los mejores resultados al controlar la incidencia del ataque de oidio en el cultivo de mora así como también reducir la severidad del mismo, por lo que las plantas experimentaron un mejor desarrollo foliar y por ende mejor crecimiento, la planta presentaba menor porcentaje de incidencia y severidad. Cabe recalcar que no existió una diferencia representativa en cuanto a definir cuál de estas dos dosis sea la mejor ya que los resultados de cada una de estas fueron satisfactorias por lo que se recomienda la dosis de 2.5cc por litro de agua por ser más económica. En total se utilizó 50cc de PADIUM en 20 litros de agua para las 4 aplicaciones efectuadas con la dosis recomendada.

La frecuencia de aplicación de cada 7 días produjo los mejores resultados, influenciando así positivamente en las plantas, las mismas que respondieron con mayor vigorosidad obteniendo así mayor número de ramas sin problema de oidio, además el control de dicho hongo persiste por más tiempo con relación al aplicado cada 14 días.

Es así que esta frecuencia es la apropiada para el control de oidio, contribuyendo de esta manera al desarrollo de una agricultura más saludable.

En relación al testigo donde no se aplicó ningún producto, las plantas reportaron mayor incidencia de oidio por lo que se obtuvo menor rendimiento con relación al resto de los tratamientos efectuados.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Para reducir la incidencia y severidad del ataque de oidio en el cultivo de mora en la parroquia Santa Lucía perteneciente al cantón Tisaleo se recomienda la aplicación de Padium a una dosis de 2.5cc de producto por litro de agua, aplicando al cultivo cada 7 días por 2 ocasiones siempre y cuando inicie el problema de oidio. Si el daño a rebasado el umbral económico se recomienda la misma dosis con igual frecuencia por 3 ocasiones, de esta manera se controlará al hongo. Se debe efectuar la aplicación en el envés de la hoja ya que es en ese sitio donde inicia el crecimiento del micelio del hongo.

Se efectúen nuevas investigaciones para el control de oidio en el cultivo de mora utilizando productos orgánicos, con diferentes dosis y frecuencias de aplicación con el fin de ampliar información sobre este tema y así brindar más alternativas orgánicas para los agricultores de la zona.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 TÍTULO**

Aplicación de enzimas y metabolitos secundarios (PADIUM) para el control de oidio (*oídium sp*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth*).

#### **6.2 FUNDAMENTACIÓN**

Uno de los problemas más serios que se encuentra en los huertos de mora en el sector de Santa Lucía, es el ataque de oidio (*oídium sp*). Producto de ello se obtienen bajos rendimientos en el cultivo de mora (*Rubus glaucus benth.*) que afecta a los pequeños agricultores del sector. Las principales causas que generan este problema son: factores climáticos adversos, falta de rotación de productos para efectuar el control de este hongo y esto a su vez se debe al “desconocimiento de medidas de rotación por parte del agricultor”, y la falta de prácticas de deshierba en la plantación.

Todas estas causas hacen que el agricultor tenga que invertir más dinero en la compra de químicos que a su vez generan que el hongo tome resistencia por lo que se incrementan los costos de producción y los réditos económicos disminuyen, también

reduce el rendimiento y se obtienen frutos de mala calidad llevando todo esto a un bajo nivel de vida del agricultor por falta de ingresos económicos.

La propuesta se fundamenta en base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación donde se recomienda la aplicación de 2.5cc del producto por litro de agua con una frecuencia de 7 días.

### **6.3 OBJETIVO**

- Proponer una alternativa orgánica mediante la aplicación de Padium para reducir la incidencia de oidio en el cultivo de mora.

### **6.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

En la actualidad la mora es muy apetecida en los mercados por su valor nutricional ya que tiene un alto contenido de antocianinos y carotenoides, que son antioxidantes, los cuales neutralizan la acción de los radicales libres que son nocivos para el organismo, con lo cual se producen efectos anti inflamatorios y acción antibacteriana, posee un alto contenido de vitamina C y contiene altas cantidades de fibra (NATURAL, 2013).

La superficie cultivada en el Ecuador es de 5247 hectáreas, en forma independiente y asociados, de las cuales la mayor parte se encuentra en la provincia de Tungurahua con

2200 hectáreas, de igual manera desde 1986 a 1998 existió un incremento de 130% de las cuales el 80% corresponde a la misma provincia de Tungurahua (INEC, 2002).

El ataque constante de oidio en dicho cultivo ha ocasionado que el agricultor deba invertir más dinero para efectuar un control de dicho hongo y además perder producción. El uso constante de productos químicos ha ocasionado que se genere resistencia del hongo en el cultivo y que a su vez el agricultor deba poner productos más fuertes en cada aplicación ya que el control no es el mismo. Una de las alternativas hoy en día es la utilización de productos orgánicos ya que al tener un modo de acción distinto nos permitirá obtener un mejor control y en caso de Padium no genera resistencia el hongo lo que nos permite tener un mayor control con relación a los productos de síntesis químico y obtener frutos libres de trazas químicas logrando así una alimentación más sana para la población.

## **6.5 IMPLEMENTACIÓN/ PLAN DE ACCIÓN**

El presente trabajo de investigación se efectuará en un cultivo establecido de mora por lo que el manejo técnico que se le desarrollará será:



### **6.5.1 PODA:**

Efectuar una poda de formación, la misma que tiene como función la de formar la planta; eliminar todos los tallos y ramas secas, torcidas, entre cruzadas, chupones bajos. De igual forma realizar una poda de sanidad, mantenimiento y/o producción en la que se eliminaran ramas secas improductivas, torcidas, quebradas, con síntomas de enfermedad, dejando tan solo las nuevas.

### **6.5.2 TUTOREO:**

Debido a que el hábito de crecimiento de la mora es de tipo rastro, es necesario orientar su crecimiento utilizando tutores que favorezcan la aireación y permita ejecutar las labores de mantenimiento del cultivo (fumigaciones, manejo de arvenses, cosecha, etc). El tipo de tutorio recomendado es el de espaldera sencilla o de alambre: Es el sistema que más utilizan los agricultores. Se construye utilizando postes de madera de 2,4 metros de largo y un diámetro que oscila entre 10 y 12 centímetros. Los postes se ubican siguiendo la dirección de la hilera de las plantas y la distancia entre ellos es de aproximadamente 3 metros. Esto equivale a que entre ellos quede una o dos plantas, según las distancias de siembra utilizadas.

### **6.5.3 DESHIERBA:**

Esta labor cultural se la efectúa generalmente de forma manual con la ayuda de una azadilla eliminando toda planta conocida como “mala hierba”.

#### **6.5.4 FORMACIÓN DE COCHAS:**

Se formarán las mismas con ayuda de una azadilla a una distancia de 40 cm del tallo, es decir, coronas de 80cm de diámetro.

#### **6.5.5 FERTILIZACIÓN:**

Se aplicarán 5 sacos de ácido húmico (Humipower solid) en el área de ensayo aplicando 1 libra por planta.

#### **6.5.6 RIEGO:**

Se la puede efectuar de manera gravitacional empozando el agua en cada cocha.

#### **6.5.7. APLICACIÓN DE ENZIMAS Y METABOLITOS SECUNDARIOS (PADIUM):**

Se recomienda la aplicación de 2.5cc del producto por litro de agua con una frecuencia de 7 días. Evitar mezclas directamente con ácidos fuertes o cobres. Realizar la aplicación por el envés de la hoja cerrada bien la boquilla de la lanza.

#### **6.5.8 CONTROL SANITARIO:**

Debido a que dicha huerta presento un ataque fuerte de *verticillium* fue necesario realizar una aplicación de productos químicos al suelo para combatir dicha enfermedad.

Los productos que se utilizaron fueron:

- Acisol complex (regulador de pH y corrector de dureza): 100cc.
- Redux (coadyuvante): 200 cc

- Xilotrom: 1 litro.
- Metacid: 1 litro.
- Deltaclor: 500 cc.
- Rhizum (enraizante): 1 litro.
- Algapower (aminoácidos): 1 litro.

Esto para 400 litros de agua y posteriormente se aplicó 1 litro por planta de esta preparación.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. ANGELFIRE. 2013. Cultivo de Mora (En línea). Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en:

[http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm#\\_Toc461855359](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm#_Toc461855359)

2. ARVENSIS. Producto Padium. (En línea). Consultado el 26 de octubre del 2013. Disponible en:

[http://www.terralia.com/productos\\_e\\_insumos\\_para\\_agricultura\\_ecologica/index.php?proceso=registro&numero=1375&id\\_marca=2108&base=2011](http://www.terralia.com/productos_e_insumos_para_agricultura_ecologica/index.php?proceso=registro&numero=1375&id_marca=2108&base=2011)

3. Ávalos. A. (2009). Metabolitos secundarios (En línea). Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en:

[http://www.rap-al.org/articulos\\_files/METABOLITOS\\_Llerena3.pdf](http://www.rap-al.org/articulos_files/METABOLITOS_Llerena3.pdf)

4. BAYER. 2013. Plagas y enfermedades de la Mora (En línea). Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en:

<http://www.bayercropscience.cl/soluciones/fichaproblema.asp?id=76>

5. De la Cadena, J; Orellana, A. 1985. El cultivo de la mora; manual del capacitador. Quito, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 116 p.

6. Castro, L. 2007. Implementación del sistema HACCP en el manejo del cultivo de mora (*Rubus glaucus*). (En línea). Ecuador. Consultado 26 de octubre del 2013. Disponible en [www.damontes/cultivomora](http://www.damontes/cultivomora).

7. CONGOPE. 2013. Comercialización de mora. (En línea). Consultado el 26 de octubre del 2013. Disponible en: <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2014/08/Cadenas-Productivas-y-Desarrollo-Economico-Rural-en-Latinoamerica.pdf>
  
8. Delgado, F. 2012. Manejo de Mora. (En línea). Consultado el 18 de octubre del 2013. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3074/1/mag129.pdf>
  
9. EPRINTS. 2013. Metabolitos secundarios (En línea). Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en:  
[http://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo\\_secundario\\_de\\_plantas.pdf](http://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf)
  
10. Franco, G. 2008. Cultivo de Mora. (En línea). Consultado el 26 de octubre del 2013. Disponible en:  
<http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/24481/24481.pdf>
  
11. Grijalba, C. 2010. Cultivo de mora (En línea). Consultado el 18 de octubre del 2013. Disponible en: <http://www.umng.edu.co/documents/63968/70144/MORA.pdf>
  
12. Ibarra, J. 2011 Clasificación taxonómica de la mora. (En línea). Consultado el 26 de octubre del 2013. Disponible en: <http://julianaibarra.blogspot.com/2009/07/taxonomia-y-descripcion-botanica-de-la.html>

13. ICA. 2011. Cultivo de Mora. (En línea). Consultado el 26 de octubre del 2013. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-mora.aspx>

14. INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2002. III Censo Nacional Agropecuario; resultados. Quito. 255 p.

15. Infojardin. 2010. Plagas y enfermedades de la mora. (En línea). Consultado el 18 de octubre del 2013. Disponible en:  
[http://articulos.infojardin.com/PLAGAS\\_Y\\_ENF/Oidio.htm](http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/Oidio.htm)

16. INFONUTRICIONAL. 2013. Valor nutricional de la mora. (En línea). Consultado el 26 de octubre del 2013. Disponible en:  
<http://www.infonutricional.org/alimento/mora-cruda>

17. INIAP. 2013. Mora de Castilla (En línea). Consultado el 18 de octubre del 2013. Disponible en:  
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Enfermedades%20e%20insectos%20de%20la%20mora%20de%20castilla.pdf>

18. INIAP. 2013. Cultivo de Mora de Castilla (En línea). Consultado el 18 de octubre del 2013. Disponible en:  
<http://www.agricultura.gob.ec/iniap-dio-a-conocer-resultados-de-investigacion-de-cultivo-de-mora/>

19. SPACE. 2013. Cultivo de Mora (En línea). Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3074/1/mag129.pdf>

20. SYNGENTA. 2013. Plagas y enfermedades de la Mora (En línea). Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en:

<http://www.syngenta.com/country/es/sp/cultivos/vina/enfermedades/Paginas/oidio.aspx>

21. Tarquino, W. 2010. . Control de oídio en mora (En línea). Consultado el 19 de octubre del 2013. Disponible en:

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/4324/Tesis-47agr.pdf?sequence=1>

22. UNIQUINDIO. 2013. Cultivo de Mora (En línea). Consultado el 13 de noviembre del 2013. Disponible en:

<http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/facultades/agroindustria/memoriasSeminarioMora/manejoIntegradoPlagas.pdf>

23. VEGA. Trabajos de investigación en cultivo de mora. (En línea). Consultado el 26 de octubre del 2013. Disponible en:

[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9662/1/37318\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9662/1/37318_1.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1. INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidium sp*)

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO (%)
		I	II	III		
1	D1F1	32,3	35	41,7	109	36,33
2	D1F2	42,2	52,9	33,3	128,4	42,80
3	D2F1	66,7	57,3	94,5	218,5	72,83
4	D2F2	46,7	68,4	43,4	158,5	52,83
5	D3F1	50,7	48,8	40,1	139,6	46,53
6	D3F2	43,4	63,5	41,7	148,6	49,53
7	T	46,6	66,7	40,5	153,8	51,27

### Anexo 2. SEVERIDAD DE OIDIO (*Oidium sp*)

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO (%)
		I	II	III		
1	D1F1	5,7	1,5	2,5	9,7	3,23
2	D1F2	1,9	11,1	3,1	16,1	5,37
3	D2F1	5,5	3,4	13,1	22	7,33
4	D2F2	1,9	14,3	3,4	19,6	6,53
5	D3F1	2,2	2,1	3,3	7,6	2,53
6	D3F2	2,5	2,4	2,6	7,5	2,50
7	T	2,2	10,1	2,1	14,4	4,80

### Anexo 3. RENDIMIENTO INICIAL

N°	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO (LIBRAS)
1	D1F1	0
2	D1F2	0,5
3	D2F1	0,6
4	D2F2	0,8
5	D3F1	0,3
6	D3F2	0,9
7	T	0,7



**Anexo 4. INCIDENCIA DE OIDIO (*Oidium sp*) DESPUÉS DEL TRATAMIENTO**

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO (%)
		I	II	III		
1	D1F1	14,8	17,8	20,9	53,5	17,83
2	D1F2	32,8	37,4	25	95,2	31,73
3	D2F1	6,9	7,9	2,8	17,6	5,87
4	D2F2	9,1	25	10,8	44,9	14,97
5	D3F1	4,9	4,2	1,5	10,6	3,53
6	D3F2	8,3	13,9	10,4	32,6	10,87
7	T	11,8	48,15	36,7	96,65	32,22

**Anexo 5. SEVERIDAD DE OIDIO (*Oidium sp*) DESPUÉS DEL TRATAMIENTO**

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO (%)
		I	II	III		
1	D1F1	1,7	3,3	1,4	6,4	2,13
2	D1F2	1,6	5,5	1,9	9	3,00
3	D2F1	0,5	0,5	0,3	1,3	0,43
4	D2F2	0,6	4,2	1,5	6,3	2,10
5	D3F1	0,4	0,3	0,3	1	0,33
6	D3F2	0,8	0,5	1,6	2,9	0,97
7	T	1,2	1,8	1,5	4,5	1,50

**Anexo 6. RENDIMIENTO AL FINALIZAR EL ENSAYO**

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA (lbs)	PROMEDIO (lbs)
		I	II	III		
1	D1F1	0,3	0,7	0,4	1,4	0,5
2	D1F2	0,5	0,6	1	2,1	0,7
3	D2F1	0,4	0,5	0,4	1,3	0,4
4	D2F2	0,5	0,7	0,4	1,6	0,5
5	D3F1	0,1	0,3	0,2	0,6	0,2
6	D3F2	0,3	0,4	0,1	0,8	0,3
7	T	0,1	0,5	0,3	0,9	0,3

ANEXO N° 7

**MODELO DE ENCUESTA APLICADA**

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

CUESTIONARIO DIRIGIDO A PRODUCTORES DE MORA DE LA PARROQUIA  
SANTA LUCÍA PERTENECIENTE AL CANTÓN TISALEO

**Instrucciones:**

1. La información obtenida en el presente documento será utilizada únicamente para aspectos académicos
2. Conteste las siguientes preguntas marcando con una “X” en la respuesta que elija.

**Preguntas**

**1. ¿Su cultivo de mora se ve afectado por la presencia de oidio?**

Si....

No....

**2. El grado de infestación de oidio en su cultivo de mora lo considera:**

Leve....

Medio....

Grave....

**3. ¿Con qué frecuencia realiza fumigaciones para el control de oidio?**

Semanal....

Quincenal....

Mensual....

**4. ¿En qué temporada se presenta mayor grado de infestación de oidio?**

Seca....

Lluviosa....

Ambas....

**5. ¿Ha considerado aplicar alternativas orgánicas para el control de oidio?**

Si....

No....

## ANEXO N° 8

### ANÁLISIS DE ENCUESTA APLICADA

La encuesta fue aplicada únicamente a productores de mora de la parroquia Santa Lucia perteneciente al cantón Tisaleo

#### Pregunta 1.

¿Su cultivo de mora se ve afectado por la presencia de oidio?

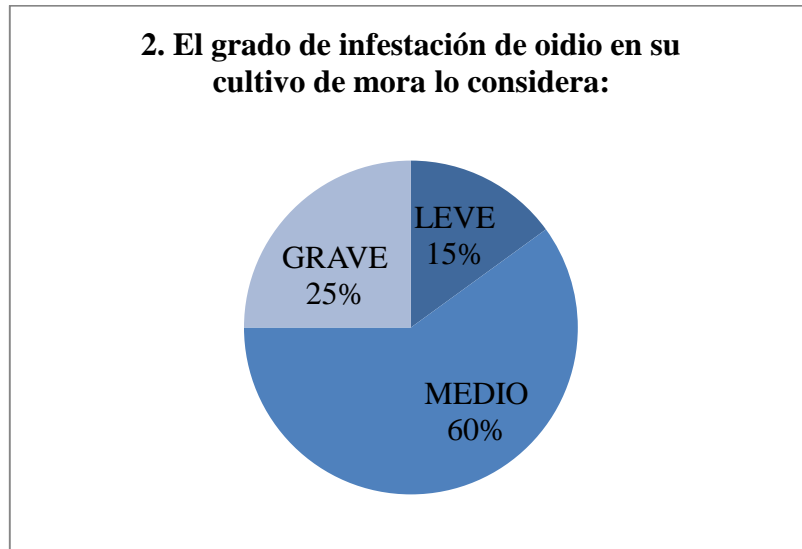


#### Interpretación:

De los veinte productores encuestados el 100% de estos, presentan el problema de oidio en sus plantaciones de mora

**Pregunta 2.**

El grado de infestación de oidio en su cultivo de mora lo considera:

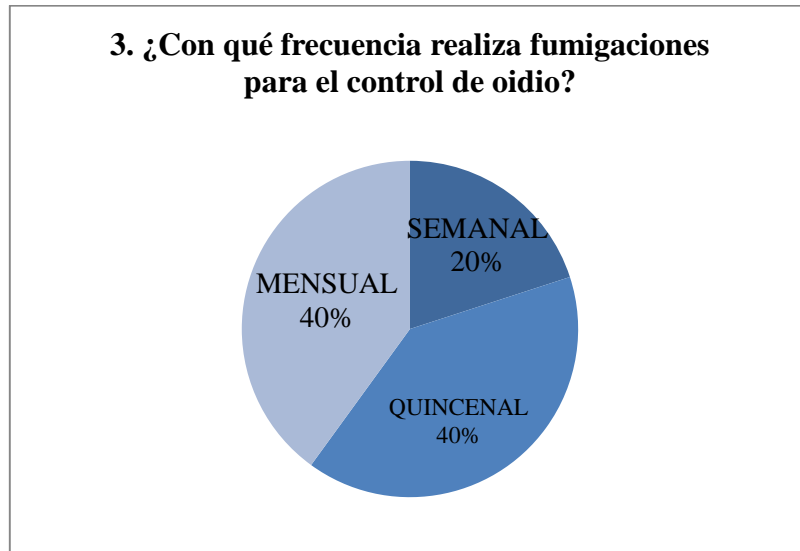


**Interpretación:**

De los veinte productores encuestados el 15% considera que el grado de infestación de oidio en sus cultivos de mora es leve; por otro lado el 60% de los productores lo considera como medio y el 25% restante lo considera grave.

**Pregunta 3.**

¿Con qué frecuencia realiza fumigaciones para el control de oidio?

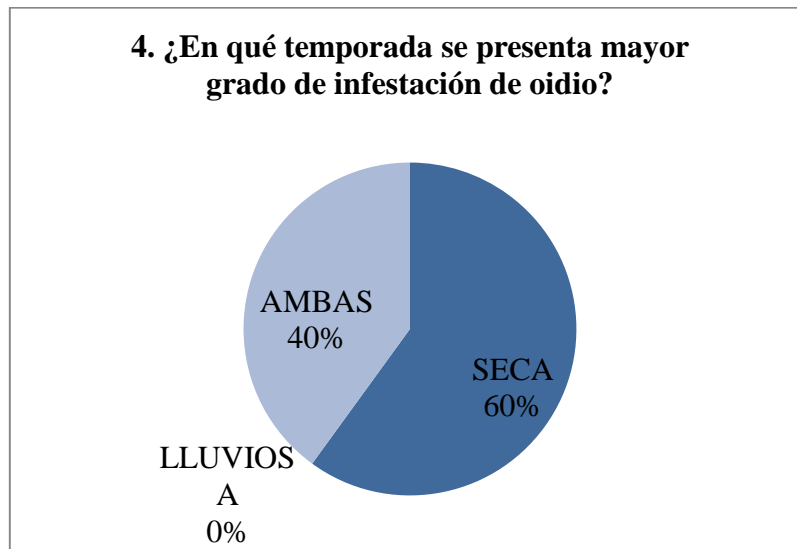


**Interpretación:**

De los veinte productores encuestados el 20% realiza controles semanalmente, el 40% fumiga cada quince días, y el 40% lo realiza cada mes.

**Pregunta 4.**

¿En qué temporada se presenta mayor grado de infestación de oidio?

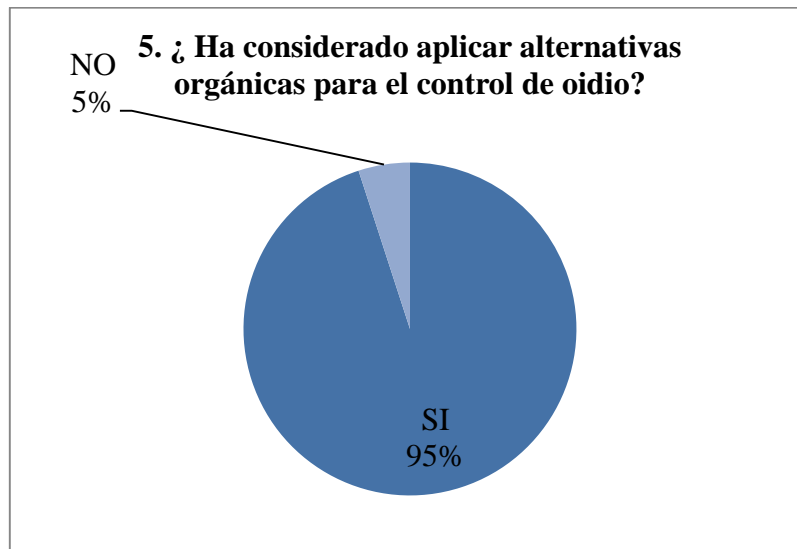


**Interpretación:**

De los veinte productores encuestados el 60% manifiesta el mayor grado de infestación de oidio se presenta en época seca, mientras que el 40% expresa que esta infestación se presenta en época seca así también como en lluviosa.

### **Pregunta 5.**

¿Ha considerado aplicar alternativas orgánicas para el control de oidio?



### **Interpretación:**

De los veinte productores encuestados el 95% ha considerado aplicar alternativas orgánicas para el control de oidio, mientras que el 5% expresa que no lo ha considerado.

### **CONCLUSIÓN:**

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, se genera la importancia de realizar este estudio para brindar a los agricultores de nuestra provincia alternativas que les ayude a controlar esta enfermedad usando un producto orgánico que garantice buenas prácticas agrícolas y frutas libres de trazas químicas, obteniendo un producto saludable para el consumidor.

## Anexo 9 IMÁGENES



## ROTULACIÓN DE PARCELAS

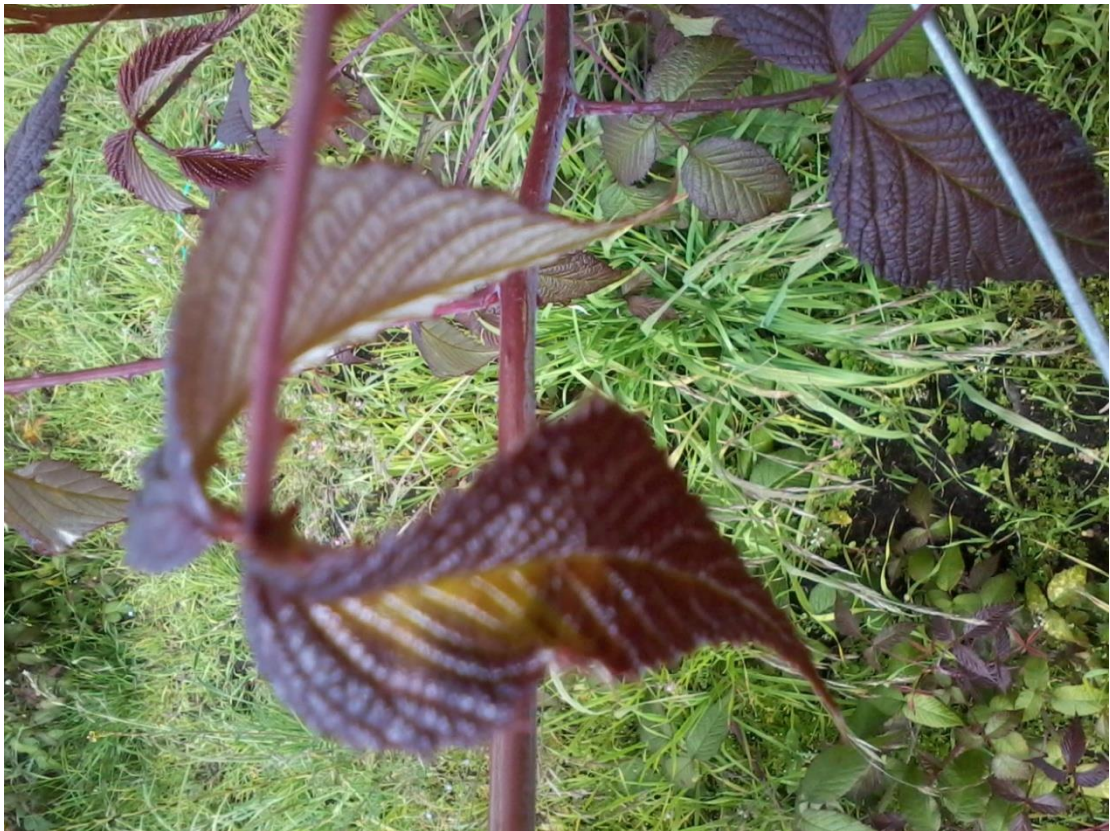




**INCIDENCIA INICIAL DE OIDIO**



## APLICACIÓN DE PADIUM



**INICIO DE CONTROL DE OIDIO**



**COSECHA**