

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



INGENIERÍA AGRONÓMICA

APLICACIÓN DE PEROXIDO DE HIDROGENO PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus Benth.*) BAJO CUBIERTA PLASTICA.

“Documento final del Proyecto de Investigación como requisito para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo”

AUTOR: GIOVANNI JAVIER TOAPANTA VARGAS

TUTOR: ING. GIOVANNY VELASTEGUI

Cevallos-Ecuador

2018

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El suscrito GIOVANNI JAVIER TOAPANTA VARGAS, portador de la cédula de identidad número: 1803985256, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: “APLICACIÓN DE PEROXIDO DE HIDROGENO PARA EL CONTROL DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus Benth.*) BAJO CUBIERTA PLASTICA” es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

GIOVANNI JAVIER TOAPANTA VARGAS

DERECHOS DE AUTOR

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

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

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

GIOVANNI JAVIER TOAPANTA VARGAS

APLICACIÓN DE PEROXIDO DE HIDROGENO PARA EL CONTROL DE OIDIO
(*Oidium sp.*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus Benth.*) BAJO CUBIERTA
PLASTICA.

APROBADO POR:

.....

Ing. Agr. Giovanny Velastegui
TUTOR

.....

Ing. Agr. Pablo Pomboza
ASESOR DE BIOMETRIA

.....

Ing. Agr. Mg. Hernán Zurita Vásquez

.....

.....

Ing. Pilar Pazmiño

.....

.....

Ing. Elizabeth Ibarra

.....

AGRADECIMIENTO

De la manera más especial a la Universidad Técnica de Ambato, específicamente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por haber tenido un trayecto 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 que Dios los bendiga siempre a todas sus familias y que les conceda mucho más éxitos para siempre ser mejores maestros, guías y ciudadanos de nuestra nación.

Mi sincero agradecimiento a los Ingenieros: Eduardo Cruz, Giovanni Velástegui, Pablo Pomboza y Marco Pérez quienes fueron una parte esencial en la elaboración de la presente tesis gracias a sus recomendaciones.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico:

Primeramente, a Dios y la Virgen por haberme dado la sabiduría e inteligencia para poder culminar este trabajo de investigación con éxito, así como también agradecerles por haber estado siempre a mi lado guiando por el buen camino y brindándome los recursos y las fuerzas necesarias para finalizar mis estudios excelentemente.

A mis padres Blanca Vargas y José Toapanta 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 hermana Sandra Toapanta ya que sus continuos apoyos me ayudaron en los momentos más difíciles.

A mis padrinos Angélica Arcos y Juan Maurizaca por brindarme consejos necesarios y estar siempre cuando más necesitaba de un consejo.

A mi primo Christian Salinas 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 constituya 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.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
CAPÍTULO I	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Problema	1
1.2 Análisis crítico del problema	1
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
CAPITULO II	5
REVISION DE LITERATURA	5
2.1 Antecedentes investigativos	5
2.2 Categorías fundamentales	6
2.2.1 Oídio	6
2.2.2 Peróxido de Hidrogeno	10
2.2.3 El cultivo de mora	11
2.3 Hipótesis	24
2.4 Variables de la hipótesis	25
2.4.1 Independiente	25
2.4.2 Dependiente	25
2.5 Operacionalización de variables	25
CAPÍTULO III	26
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.1 Enfoque de la investigación	26
3.1.2 Modalidad	26
3.2 Ubicación del ensayo	26
3.3 Caracterización del lugar	26
3.3.1 Clima	26
3.3.2 Suelo	27

3.3.3	Agua	27
3.3.4	Cultivos de la zona	27
3.4	Factores de estudio	27
3.4.1	Dosis de peróxido de hidrogeno	27
3.4.2	Frecuencia de aplicación	27
3.4.3	Testigo	28
3.5	Diseño experimental	28
3.6	Tratamientos	28
3.7	Características del ensayo	28
3.8	Datos tomados	29
3.9	Procesamiento de la información	29
3.10	Manejo de la investigación	29
3.10.1	Podas	30
3.10.2	Aplicación de peróxido de hidrógeno	30
3.10.3	Riegos	30
3.10.4	Controles fitosanitarios	30
	CAPITULO IV	31
	RESULTADOS Y DISCUSION	31
4.1	Incidencia de oidio en hojas	31
4.2	Incidencia de oidio en ramas	33
4.3	Severidad de oidio en hojas	35
4.4	Severidad de oidio en ramas	38
4.5	Análisis económico	40
4.6	Verificación de la hipótesis	42
	CAPITULO V	43
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
5.1	Conclusiones	43
5.2	Recomendaciones	44
	CAPITULO VI	45
	PROPUESTA	45
6.1	Título	45

6.2	Fundamentación	45
6.3	Objetivo	45
6.4	Justificación e importancia	46
6.5.	Manejo técnico	46
6.5.1	Siembra	46
6.5.2	Podas	46
6.5.3	Aplicación de peróxido de hidrógeno	46
6.5.4	Riegos	47
6.5.5	Controles fitosanitarios	47
	BIBLIOGRAFÍA	48
	ANEXOS	51

INDICE DE CUADROS

	Pag
CUADRO 1. TRATAMIENTOS	28
CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN HOJAS	31
CUADRO 3. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN HOJAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO	32
CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN HOJAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO	33
CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN RAMAS	34
CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN RAMAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO	34
CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN RAMAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO	35
CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN HOJAS	36
CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA FRECUENCIAS EN LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN HOJAS AL INICIO DEL EXPERIMENTO	36
CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN HOJAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO	37
CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN RAMAS	38
CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN RAMAS	

AL FINAL DEL EXPERIMENTO	39
CUADRO 13. COSTOS DE PRODUCCION	41

ABSTRACT

The trial was conducted in blackberry plants in the Querochaca Campus belonging to the Technical University of Ambato, province of Tungurahua. For the purpose of handling powdery mildew in the cultivation of blackberry (*Rubus Glaucus Benth*) with the application of hydrogen peroxide under cover.

A randomized complete block design with a $3 \times 2 + 1$ factorial arrangement with three replications was used. The variables studied were index of incidence and the index of severity. These are of great importance to obtain optimal results about the attack of phytopathogenic fungi. To proceed with the processing of the collected information, the analysis of variance (ADEVA) was performed on the sources of variation that were significant; the Tukey tests were applied at 5%.

The incidence and severity of powdery mildew in leaves and branches at the beginning of the experiment showed statistically equal values, which means that there is no variation in the analyzes due to the fact that in this stage the application of the treatments has not yet been carried out. Once applied hydrogen peroxide it was found that the incidence of powdery mildew on leaves was lower in the D1F1 treatment (1.5 cc / l of hydrogen peroxide every 7 days) with a value of 17.4% because the product It acts on the fungus when it comes into direct contact, which caused a decrease in incidence. In the same way, the application of a higher dose in the same frequency of application produces a decrease in the incidence of powdery mildew in branches, this is verified with the results that could be obtained in the treatment D2F1 (2.0 cc / l of hydrogen peroxide every 7 days) having a value of 17.2% incidence of powdery mildew was the best of the treatments studied. The application of hydrogen peroxide carried out in this experiment considerably reduced the severity of powdery mildew in both leaves and branches, which is concluded from the analyzes carried out since all the treatments were located in the first range of significance, although the control had an incidence higher, therefore, it was located in the second rank of statistical significance.

Key words: dose, frequencies, delay, hydrogen peroxide, incidence, severity.

RESUMEN

El ensayo se realizó en plantas de mora en el Campus de Querochaca perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato, provincia del Tungurahua. Con el propósito de manejar el oídio en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus* Benth) con la aplicación de peróxido de hidrogeno bajo cubierta.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial 3x2+1 con tres repeticiones. Las variables que se estudiaron fueron índice de incidencia y el índice de severidad estos son de gran importancia para obtener resultados óptimos acerca del ataque de hongos fitopatogenos. Para proceder al procesamiento de la información recolectada se realizó el análisis de varianza (ADEVA) a las fuentes de variación que resultaron significativas se aplicó la pruebas de Tukey al 5%.

La incidencia y severidad de oidio en hojas y ramas al inicio del experimento presento valores estadísticamente iguales por eso significa que no existe variación en los análisis debido a que en esta etapa todavía no se realizo la aplicación de los tratamientos. Una vez aplicado el peróxido de hidrógeno se comprobó que la incidencia de oidio en hojas fue menor en el tratamiento **D1F1** (1,5 cc/l de peróxido de hidrógeno cada 7 días) con un valor de **17,4 %** debido a que el producto actúa sobre el hongo al entrar en contacto directo lo que produjo una disminución de incidencia. De igual manera la aplicación de dosis más alta en la misma frecuencia de aplicación produce la disminución de incidencia de oidio en ramas, así se comprueba con los resultados que se pudo obtener en el tratamiento **D2F1** (2,0 cc/l de peróxido de hidrógeno cada 7 días) teniendo un valor de **17,2 %** de incidencia de oidio fue el mejor de los tratamientos estudiados. La aplicación de peróxido de hidrógeno efectuado en este experimento redujo considerablemente la severidad de oidio tanto en hojas como en ramas lo que se concluye de los análisis efectuados ya que todos los tratamientos se ubicaron en primer rango de significación, no obstante el testigo tuvo una incidencia mayor por lo tanto se ubicó en el segundo rango de significación estadística.

Palabras clave: dosis, frecuencias, mora, peróxido de hidrógeno, incidencia, severidad.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Problema

El alto índice de hongos fitopatógenos como el oídio en el cultivo de mora ocasiona daños fuertes en el cultivo, al destruir su follaje y cuando el hongo se desarrolla más destruye toda el área vegetal y en si causa la muerte de la planta. Este hongo ha ido mutando con el paso del tiempo adaptándose fácilmente a condiciones climáticas extremas. El problema de investigación se baso en conocer qué efecto causo la aplicación del peróxido de hidrogeno en el cultivo de mora infectado con oídio. La presión de dicha enfermedad esta erradicando el cultivo de mora en varios sectores la provincia de Tungurahua.

1.2 Análisis crítico del problema

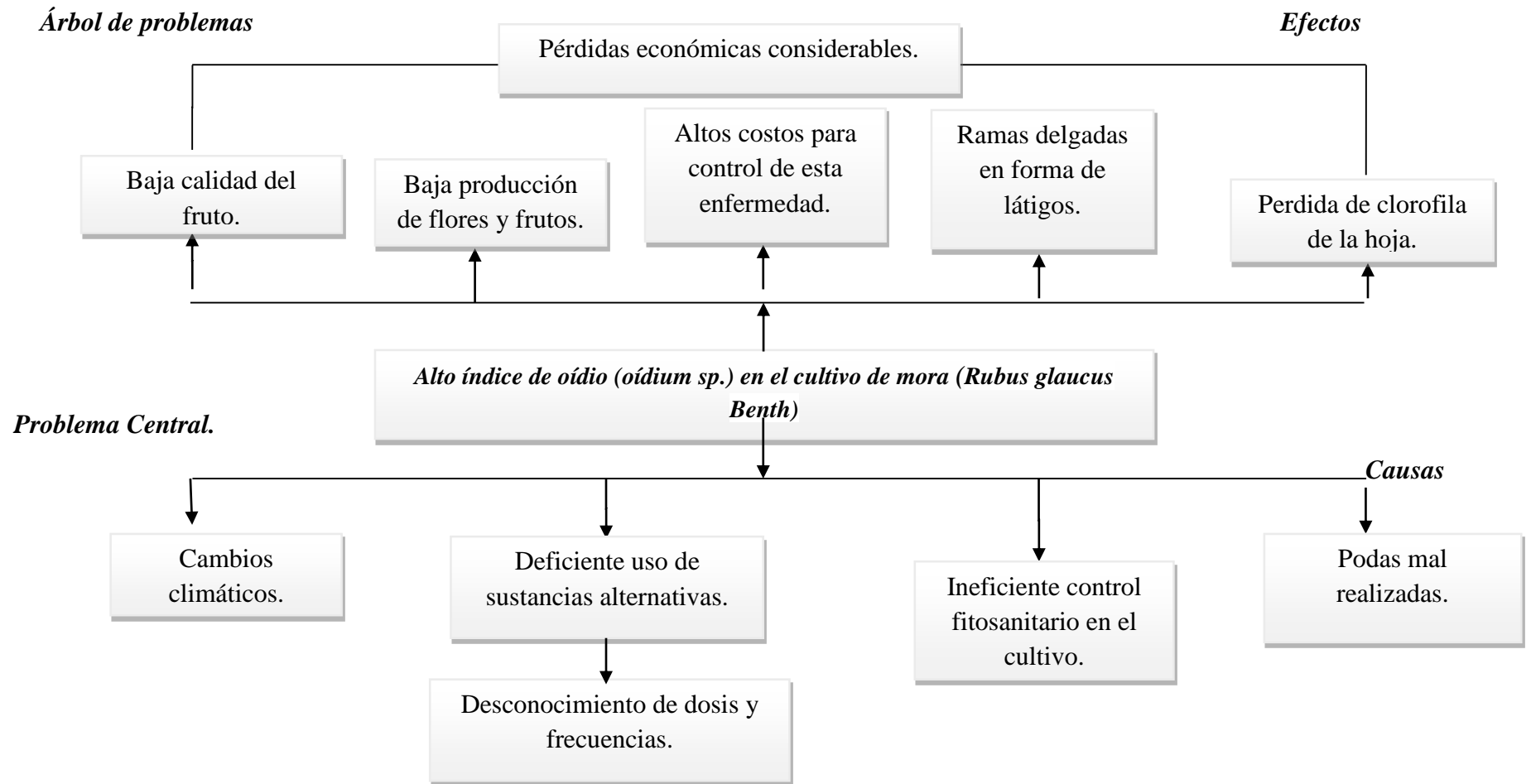
En el cultivo de Mora (*Rubus glaucus* Benth) existentes varios problemas de ataques de patógenos sin embargo uno de los más importantes es oídio (*oïdium sp*). Por ese motivo tenemos una baja producción de frutos y pérdidas considerables, hablando económicamente para el control de esta enfermedad de acuerdo a Iniap (2014), menciona que el oídio afecta a las plantas más débiles y a las que estén a la sombra, de hecho, la ubicación de las plantas al sol puede ser suficiente para que desaparezca. Por ejemplo, los evónimos a la sombra son muy atacados, pero puestos al sol, lo son mucho menos. Revista Terralia (2014), menciona que esta enfermedad se identifica por la aparición de manchas blancas polvorientas sobre la parte superior de las hojas, tallos y espigas. Con la evolución de la enfermedad las manchas se vuelven marrón grisáceas y si sigue desarrollándose las hojas finalmente mueren. Espín (2010), dice que el clima en determinadas zonas con alta humedad estimula a que el hongo se desarrolle de una forma muy rápida y ocasione daños en el follaje principalmente en hojas y en menor parte en los tallos. Ruralcat (2014), dice por otra parte que lo que genera este problema es la falta

de prácticas de deshierba en la plantación y que se debe dar un buen manejo adecuado al cultivo ya que con esto disminuiríamos el ataque de plagas y enfermedades en plantas hospederas. Debido a estas principales causas el agricultor tiene muchos problemas al momento de mantener su cultivo y pierde en grandes proporciones su producción ya que el fruto que se obtiene por este problema es de baja calidad y para ello se va a realizar esta aplicación como alternativa al control de este hongo. Reinoso (1997), manifiesta que al dar un buen manejo al cultivo en cuanto a fertilización ayuda a que las plantas de mora tengan mayor resistencia a enfermedades fungosas, por lo tanto mantener un buen nivel de N-P-K le vendría bien al cultivo.

1.3 Justificación

Actualmente la mora es considerada como un recurso alimenticio de calidad, siendo rica tanto en minerales como en vitaminas, ligeramente dulce y de muy buen sabor pudiendo consumirse en estado natural, refrescos, conservas, etc. Además es una fruta rica en vitaminas y minerales, tales como vitamina C, vitaminas del complejo B, hierro, calcio, fósforo (Infoagro, 2013).

En el cultivo de las frutas menores en el Ecuador, la mora ha estado relegada a pequeñas parcelas de tipo familiar, especialmente en las provincias de Pichincha, Tungurahua e Imbabura. Los sistemas y métodos utilizados en el desarrollo de estos sembríos se han llevado sin ningún tipo de tecnificación desde la época de la Colonia, por lo que los rendimientos por hectárea han sido muy bajos, hablamos de promedio entre 5 y 6 toneladas/hectárea al año. Un cultivo de mora bien tecnificado puede tener rendimientos entre 15 y 20 toneladas al año (Wohlermann, 1989).



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 existe un incremento de 130% de las cuales el 80% corresponde a la misma provincia de Tungurahua (INEC 2002).

En la sierra ecuatoriana una de las principales especies andinas para el consumo humano es la mora de Castilla. Los problemas más frecuentes son las enfermedades y plagas, además las deficiencias nutricionales, que son causadas por el desconocimiento, la mala práctica de fertilización el mismo que da un efecto de una baja productividad y reduciendo la vida útil del cultivo (Andes Info.ec, 2013).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Manejar el oídio en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus Benth*) con la aplicación de peróxido de hidrogeno bajo cubierta.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar las dosis y frecuencias más eficientes para el control de la enfermedad.
- Determinar la eficacia del peróxido de hidrogeno sobre el oídio en el cultivo de mora.

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes investigativos

Oleas (2003), manifiesta que indican que el inicio de la infección por oídio se manifiesta por la presencia de manchas de polvo blanquecino en la superficie de las hojas, las que se hacen extensivas a las nervaduras foliares y posteriormente a los tallos. En infecciones avanzadas se ven afectadas también las inflorescencias y flores mismas. Una de las consecuencias de la infección es la deformación de los tallos, reducción de capacidad fotosintética, maduración foliar prematura, degeneración de las inflorescencias y enanismo de las plantas, con la consecuente pérdida del cultivo.

Ruralcat (2015), manifiesta que los daños que ocasiona el oídio pueden ser importantes, especialmente en variedades sensibles en las que no se ha llevado un control eficaz a lo largo del ciclo de cultivo. La muerte de flores y yemas, las clorosis, necrosis, deformaciones en las hojas y defoliaciones, unido al impacto en el cuajado crecimiento y pérdida del valor comercial de los frutos afectados, pueden llegar a originar un debilitamiento o depresión vegetativa en los arboles afectados con un impacto notable sobre la cantidad y calidad del producto final.

Grijalva. (2010), señala que es una enfermedad conocida y de muy amplia distribución en el mundo, como sintomatología característica se observan eflorescencias del hongo sobre todos los órganos nuevos de la planta, incluyendo los pimpollos, siendo más evidente en las hojas. El hongo de característica anfígena desarrolla sobre la epidermis de las hojas, como un ligero polvillo blanco o eflorescencias de apariencia polvorienta. Cuando los ataques del patógeno inician la infección sobre las hojas jóvenes de las plantas, lo que causa es su deformación, con abullonado, (esto no se observa en hojas maduras). Las primeras manifestaciones de la enfermedad son la aparición de áreas grisáceas sobre las hojas, con un halo amarillento delgado. El micelio del hongo

desarrolla rápido cubriendo las superficies infectadas, siendo tenue al principio, y como eflorescencias densas y de aspecto apelmazado, con coloración amarillenta, al final de las infecciones. El tejido de las hojas que es invadido por el hongo se vuelve cobrizo bajo las eflorescencias y finalmente casi negro. En este momento generalmente se observa el hiperparasitismo de *Cicinobolus cesatii*, cuyos picnidios son de coloración parda, lo cual se puede observar por la apariencia amarronada, de aspecto sucio que adquiere el órgano enfermo. Las infecciones son más severas cuando más jóvenes son las plantas al ser afectadas. Toda la parte aérea se puede recubrir de las eflorescencias blancas, se produce defoliación y decaimiento hasta la muerte de las plantitas. El agente etiológico es *Podospaera pannosa*.

2.2 Categorías fundamentales

2.2.1 Oídio

2.2.1.1 Agente causal

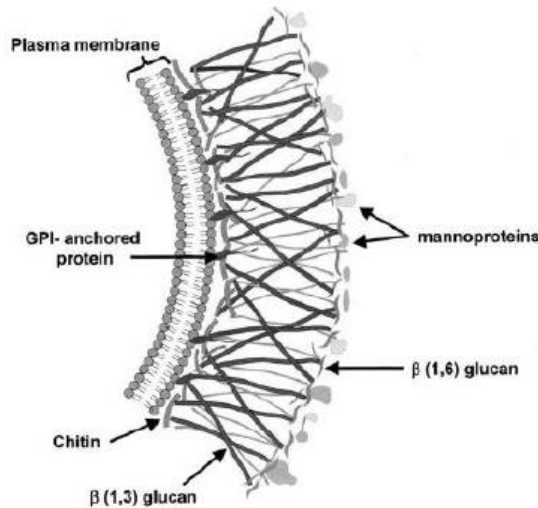
Infojardin (2013), manifiesta que el oídio es un patógeno que sobrevive en las plantas vivas y en 18 estructuras sobranes. Las esporas son transportadas por el viento y es favorecido en localidades que tienen un pobre movimiento de aire.

Botanical (2013), señala que el oídio 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.

2.2.1.2 Descripción morfológica del hongo

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

Estructura de los principales componentes de la pared celular.



Infojardin(2013), 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".

Castro (2007), señala que las fases perfectas de los oídios son parecidas a peritecas y producidas entre el micelio, esféricas y no ostioladas, se llaman cleistotecas. Las cleistotecas llevan habitualmente distintos apéndices de tipo miceliar, en forma de agujas, o rectos con extremos ramificados dicotómicamente. Los diferentes géneros de oídio están separados en base a la morfología de sus apéndices y de sí contienen una o varias ascas.

Urquijo (2013), indica que en sus fases el oidio no desarrolla un micelio formado por hifas tabicadas hialina y muy entrecruzadas, que producen discos fijadores en su cara ventral (de donde parten haustorios a las células superficiales) y conidióforos no ensanchados en la base, de forma mazuda y provistos de conidios en forma de barril, hialinos, de 28-32 por 14–18 micras y fácilmente separables.

Jiménez (2013), el oídio puede pasar el invierno al estado de cleistoteca con ascosporas que inician el ciclo primario en primavera, después que las cleistotecas han sobrevivido durante el verano; el hongo sobrevive durante el invierno como micelio en las plantas.

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”.

2.2.1.3 Daños que causa la enfermedad

Infojardin (2013), manifiesta 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.

Castro (2007), señala que cubre a las hojas, con unas blancas manchas polvosas o polvorientas. Es mucho más predominante en tiempo algo seco, cuando hay una diferencia considerable entre las temperaturas del día y de la noche, que determina la aparición de rocíos intensos. Después de las podas del cultivo los rastrojos deben ser recogidos rápidamente para evitar la infección.

Agrotterra (2013), dice que en los ataques graves, las hojas se encuentran tan gravemente estropeadas que se marchitan y por tal causa, el desarrollo de la planta queda tan paralizado, que puede determinar una gran reducción en el rendimiento. Las raíces pueden igualmente resquebrajarse alrededor de la corona, de manera que puede desarrollarse eventualmente una podredumbre blanda.

2.2.1.4 Control de oídio

Jiménez (2013), señala que la enfermedad se halla favorecida por la presencia de suelos secos ligeros, mientras que las labores del cultivo para conservación de la humedad tienden a promover un desarrollo uniforme y reduce la susceptibilidad. EL hongo se trata con productos a base de azufre.

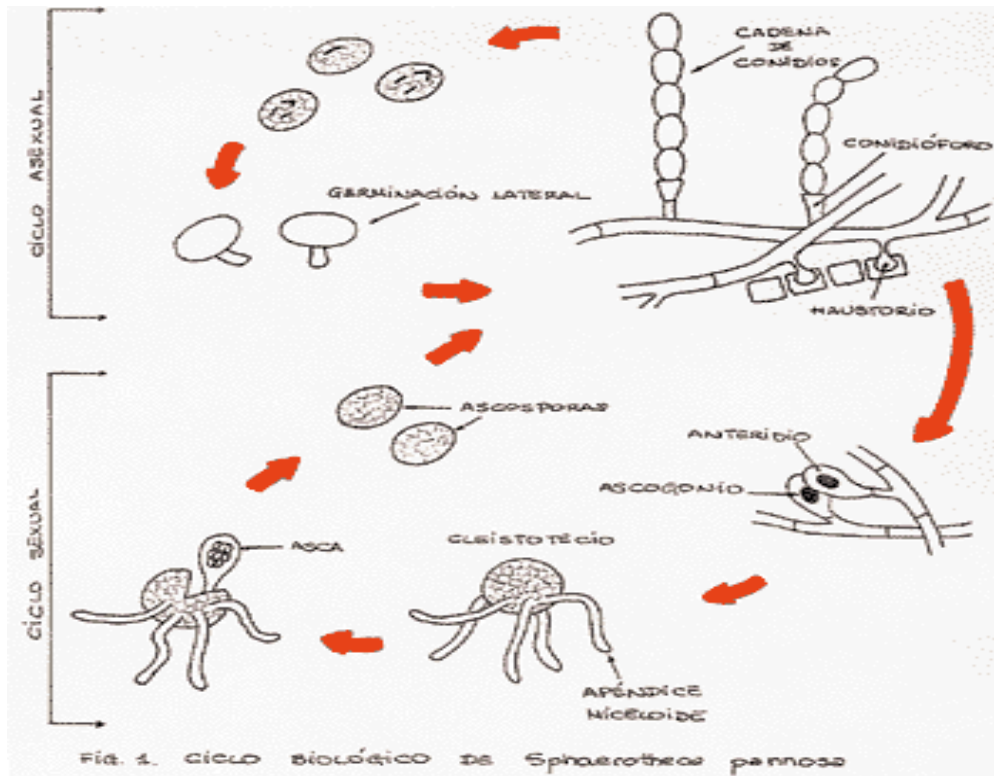
Infojardin (2013), señala que se debe evitar la excesiva densidad de plantación; ventilar exhaustivamente los cultivos. Pulverizar repetidamente con azufre o con sus preparados. Durante el tratamiento se debe cuidar que la distribución del producto sea uniforme.

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.

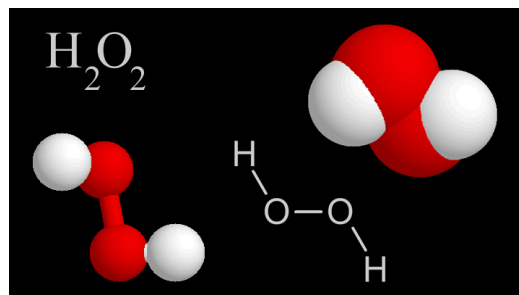
Revista terralia (2013), menciona que los fungicidas de contacto son preventivos principalmente: azufre y dinocap. El azufre es un anti oídio barato y eficaz, además también mata a los ácaros y sirve como nutriente. No aplicar cuando la temperatura sea superior de 33°C porque produciría quemaduras. Fungicidas sistémicos: penconazol, ciproconazol, pirifenox, fenarimol, propiconazol.

2.2.1.5 Ciclo de vida del oídio

En la figura 1 se muestra las fases del ciclo de vida del oidio.



2.2.2 Peróxido de Hidrogeno



Enlace de peróxido de hidrógeno

Palmer (1966) , manifiesta que El peróxido de hidrógeno (H_2O_2), también conocido como agua oxigenada, es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo

general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que esta. Es conocido por ser un poderoso oxidante.

A temperatura ambiente es un líquido incoloro con olor penetrante e incluso desagradable y sabor amargo. Pequeñas cantidades de peróxido de hidrógeno gaseoso se encuentran naturalmente en el aire. El peróxido de hidrógeno es muy inestable y se descompone lentamente en oxígeno y agua con liberación de gran cantidad de calor. Su velocidad de descomposición puede aumentar mucho en presencia de catalizadores. Aunque no es inflamable, es un agente oxidante potente que puede causar combustión espontánea cuando entra en contacto con materia orgánica o algunos metales, como el cobre, la plata o el bronce.

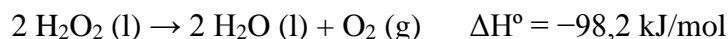
El peróxido de hidrógeno se encuentra en bajas concentraciones (del 3 al 9 %) en muchos productos domésticos para usos medicinales y como blanqueador de vestimentas y el cabello. En la industria, el peróxido de hidrógeno se usa en concentraciones más altas para blanquear telas y pasta de papel, y al 90 % como componente de combustibles para cohetes y para fabricar espuma de caucho y sustancias químicas orgánicas. En otras áreas, como en la investigación, se utiliza para medir la actividad de algunas enzimas, como la catalasa.

-Propiedades físico-químicas

El peróxido de hidrógeno puro (H_2O_2) es un líquido denso y claro, con una densidad de $1,47 \text{ g/cm}^3$ a $0 \text{ }^\circ\text{C}$. El punto de fusión es de $-0,4 \text{ }^\circ\text{C}$, y su punto de ebullición normal es de $150 \text{ }^\circ\text{C}$.

-Reactividad

El peróxido de hidrógeno concentrado es una sustancia peligrosamente reactiva, debido a que su descomposición para formar agua y oxígeno es sumamente exotérmico. La siguiente reacción termoquímica demuestra ese hecho:



-Obtención

Antiguamente el agua oxigenada era preparada por electrolisis de una solución acuosa de ácido sulfúrico o ácido de bisulfato de amonio (NH_4HSO_4), seguida por la hidrólisis del peroxodisulfato ($(\text{SO}_4)_2$). En la actualidad el peróxido de hidrógeno se obtiene casi exclusivamente por la autoxidación de un 2-alcohol-antraquinona (o 2-alco-9-10-dihidroxiantraceno) al correspondiente 2-alco antraquinona en un proceso llamado «proceso antraquinona».

Ecoagricultor (2013), manifiesta que el agua oxigenada o peróxido de hidrógeno es el único agente germicida compuesta sólo de agua y oxígeno. Al igual que la capa de ozono, mata organismos patógenos por oxidación. El peróxido de hidrógeno está considerado el desinfectante natural más seguro. Mata a los microorganismos por oxidación, lo que puede ser descrito como un proceso de quema controlada. Cuando el peróxido de hidrógeno reacciona con material orgánico, éste se descompone en oxígeno y agua.

Agrotterra (2013), dice que es un principio activo biodegradable y que no genera residuos, presenta una alta estabilidad y eficacia en un amplio rango de pH y temperatura. Es eficaz en la degradación de la materia orgánica. No es corrosivo a las dosis de uso/aplicación. Garantiza la higiene y desinfección de frutas y hortalizas sometidas al proceso de lavado en el túnel de la central hortofrutícola, eliminando o destruyendo los microorganismos, patógenos o no, presentes en las superficies. Ello prevé la aparición de enfermedades fúngicas o bacterianas que alteren los productos, reduciéndose las incidencias por pudriciones y, por tanto, alargando la vida postcosecha. Además, no altera las propiedades organolépticas de los frutos ni su consistencia.

Revista agropecuaria magrama (2013), dice que proporciona oxígeno al medio radical de la planta. Es de baja fitotoxicidad; incrementa la vida postcosecha del producto hasta en un 45%; no altera las propiedades organolépticas del producto; reduce por oxidación de residuos de plaguicidas; es un biocida de alto nivel (virucida, bactericida, fungicida y esporicida); mayor estabilidad y eficacia en un amplio rango de pH y temperatura.

·Alta homogeneidad en el tratamiento; elevado poder residual de desinfección; actividad en presencia de materia orgánica; no es corrosivo a las dosis de uso, elimina y previene la formación del biofilm; previene la formación de depósitos calcáreos.

Agrocabildo (2013), manifiesta que debido a niveles de contaminación crecientes en nuestra atmósfera, una gran cantidad de peróxido de hidrogeno reacciona con agentes contaminadores de aire y no alcanza nunca la tierra. Para compensar esto, muchos agricultores han descubierto que al rociar peróxido de hidrogeno sobre sus cosechas, sus producciones han aumentado enormemente. El H₂O₂ sirve como un pesticida natural y eficaz que actúa seguramente sobre plantas, matando organismos destructivos en el suelo, oxigenando las raíces para prevenir la putrefacción y suprimiendo el crecimiento de algas.

2.2.3 El cultivo de mora

2.2.3.1 Generalidades

Pucesi (2013), manifiesta que la mora es una planta de origen silvestre. Gran parte de las variedades son nativas de los climas fríos y fríos moderados de los andes ecuatorianos y de otros países de la región andina. Esta planta es muy conocida en el Ecuador, Colombia, Panamá, Guatemala y México. El fruto es muy apetecido por su atractiva apariencia y su exquisito sabor y aroma.

Infoagro (2013), dice que la mora es una fruta muy apetecida tanto en el mercado nacional como en el internacional. Rica en vitaminas y minerales, la mora tiene un gran futuro como producto de exportación en forma congelada y fresca, una vez que los productores puedan superar los problemas de transporte, ya que por su alta perecibilidad, requiere de especiales cuidados en cosecha y transporte.

Agronet (2013), señala que la mora es una fruta que está tomando grandes dimensiones en el mercado local y de exportación, tanto como fruta fresca, así como congelada, semi-industrializada, en forma de pulpa, jugo concentrado, mermeladas, etc.

Jiménez (2013), señala que la mora es una fruta muy apetecida tanto en el mercado nacional como internacional. Rica en minerales y vitaminas, la mora tiene un gran futuro como producto de exportación en forma congelada y fresca, una vez se puedan superar los problemas de transporte, ya que su alta perfectibilidad requiere de especiales cuidados en cosecha y transporte.

2.2.3.2 Clasificación taxonómica

Agronet (2013), clasifica a la mora, de la siguiente manera:

- Reino: Vegetal
- Clase: Angiospermae
- Subclase: Dicotyledoneae
- Orden: Rosales
- Familia: Rosaceae
- Género: Rubus
- Especie: glaucus
- Nombre científico: Rubus glaucus
- Nombre vulgar: Mora, Zarzamora
- Otros nombres: Blackberry, Mûrier

2.2.3.3 Descripción botánica

Según Infoagro y Agronet (2013), manifiestan que la mora tiene:

Raíz: Posee una raíz principal pivotante, se puede considerar como una raíz típica, las raíces secundarias no profundizan y se encuentran entre los 10 y 20 centímetros en suelos francos.

Tallo: El tallo es herbáceo recto y se ramifica en secundarios, terciarios, etc.

Hojas: Elípticas, oblongas enteras, puntiagudas, de largo pecíolo, cara inferior más clara, alternas, con bordes enteros o discretamente dentado y ondulado.

Flores: Blancas, pequeñas, en inflorescencias laterales, de 6-11 milímetros de ancho, de corto pedúnculo, cáliz de cinco partes, lanceoladas, lineales, corola de cinco segmentos lobulados, estambres desiguales, estilo largo simple.

Semilla: Son diminutas, de color café claro, pubescentes, cuyo diámetro polar oscila de 1.2 a 1.3 milímetros; el diámetro ecuatorial de 1.0 a 1.1 milímetros. La semilla está clasificada dentro del grupo de las ortodoxas. Una planta bien desarrollada puede llegar a producir hasta 130,000 semillas.

Fruto: Baya globosa azul oscuro ó negras cuando están maduras, de 5-7 milímetros de diámetro, de cinco a ocho frutos en gajos, su peso individual es de 0.2 gramos en promedio, cada fruto tiene numerosas semillas diminutas (alrededor de 65 semillas). Una planta bien desarrollada puede llegar a tener hasta 3,600 frutos.

2.2.3.4 Manejo del cultivo de mora

- **Riego**

Jiménez (2013), menciona que la mora requiere para su crecimiento óptimo y producción aproximadamente 3 cm. de agua por semana. Es rentable regar la mora en todo tipo de suelo y durante casi todo el año. El aumento en rendimiento resulta de un mayor tamaño de la fruta, así como un mayor número y mayor diámetro de las cañas.

El tiempo crítico para regar es durante la floración y el crecimiento de la fruta. El método más recomendado es sistema de goteo ya que presenta las siguientes ventajas:

- Representa un considerable ahorro en mano de obra el productor.
- Se adapta a cualquier condición topográfica de terrenos.
- Se aprovecha al máximo el recurso agua.
- No hay contacto del agua de riego de un árbol con otro.
- Es importante tener presente, que si alguna planta es atacada por bacterias, hongos, nematodos, otros, en el cuello y raíces de un árbol, no se debe permitir que el agua de riego vaya a otras plantas, porque distribuye la enfermedad.

- **Control de malezas**

Según Infoagro (2013), señala que las malezas compiten con la mora por humedad, nutrientes y luz, son hospederos de insectos transmisores de virus e interfieren con el flujo del aire y el secado de la fruta.

Las malezas se deben eliminar entre y dentro de los surcos de mora. Los rebrotes de mora y de malezas perennes deben eliminarse a mano o por medio de un deshierbe mecánico, preferiblemente con azadón rotativo o manual, cada 45 días en el invierno y una vez cada 2 o 3 meses en el verano.

Las raíces de la mora son superficiales y al desyerbar no se debe pasar el azadón para evitar daños.

- **Poda**

Agronet (2013), señala que:

- Controla el crecimiento vegetativo entre surcos facilitando así el acceso durante las operaciones de campo, especialmente durante la cosecha.
- Programa la cosecha para que coincida con las ventanas del mercado cuando se presentan los mejores precios de venta.
- Remueve partes de plantas enfermas y ramas fructíferas que ya produjeron.
- Produce fruta de buena calidad en vez de mucha fruta pequeña o de mala calidad.

Tipos y propósitos de cortes de poda

- Poda de Formación: Se hace cuando la planta está en crecimiento y antes de la primera cosecha, consiste en la eliminación de ramas quebradas, torcidas y de aquellas que están en exceso, generalmente se dejan de seis a diez ramas por mata.
- Poda de Fructificación: Se realiza después de la cosecha cortando las frutas de las ramas que han producido frutos y que han sido cosechadas; esta poda estimula el crecimiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas. Es necesario también podar las ramas vegetativas o machos, porque éstas no producen fruto, se distinguen fácilmente porque la punta es cerrada y en forma de látigo.
- Poda de Renovación: Se realiza a los diez años de vida de la planta y consiste en cortar todos los tallos a 10 cm. del suelo, el corte se hace en sentido diagonal y éste se cubre con parafina a fin de evitar que el agua de lluvia penetre y aparezcan enfermedades. Luego de un año de esta práctica, la planta tendrá gran cantidad de ramas productoras.

- **Tutorado**

Infoagro (2013), señala que el tutorado se puede realizar de varias maneras:

Formación de espalderas.- La planta de mora, en condiciones naturales es achaparrada con las ramas y tallos entrecruzados, es necesario guiar o tutorar su crecimiento para facilitar las labores de manejo del cultivo, se utiliza la espaldera en línea y la espaldera en cuadro o cajón.

Espaldera en línea.- Son soportes para todas las hileras de plantas, un soporte por cada hilera de la plantación, estos soportes pueden ser de diferentes materiales como madera, PVC, nylon, alambre, tubos, etc.

Espaldera sencilla en línea.- Se realiza enterrando postes de madera dura que pueden ser chonta o eucalipto, de 2,5 m. de largo y 10 a 15 cm de ancho, los primeros van al medio y los más gruesos a los extremos, los postes son preparados (inmunizados) antes de ser enterrados a fin de que tengan una mayor duración. Se entierran 50 cm a lo largo de la hilera a una distancia de dos metros, la planta se coloca en medio de los postes. Una vez plantados los postes y transplantadas las plantas, se debe colocar el alambre, es importante que éste se encuentre listo cuando las plantas hayan alcanzado los 60 cm. y no cuando estén mas grandes porque las moras empiezan a tomar forma natural achaparrada, lo que dificulta guiar sus tallos y ramas. El alambre N°14 se temple a 60 cm del suelo, la primera, las tres filas siguientes se realizan cada 40 cm. En la práctica se colocan solo tres filas de alambre, con ello se reduce costos, pero se dificulta la recolección ya que las plantas empiezan a colgarse, por lo que esta práctica no es recomendable.

Espaldera doble en línea.- En esta forma de sostén, se mantienen los tallos y las ramas de mora en medio de dos hilos de alambre. Los postes de madera, de similares características que en el caso anterior son enterrados 50 cm., ubicando los postes gruesos a los extremos y un par al medio de la hilera para mantener templado el alambre, los postes de menor diámetro, que se emplean en mayor número, se colocan uno cada dos metros. Éstos tienen un pedazo de madera cruzado en forma de T para sostén de los alambres. Aunque su costo es mayor que el sistema anterior, se obtiene óptimos resultados en la cosecha de los frutos.

Espaldera en cuadro o cajón: Consiste en soportes individuales de forma cuadrada o rectangular, la base y la parte superior están unidos por los ángulos superior e inferior con chaguarqueros.

- **Fertilización**

De acuerdo con Iniap (2013), las aplicaciones se realizan cada cuatro meses, con el fin de que la planta reciba nutrientes regularmente, en los primeros meses se debe dotar al suelo de nitrógeno y fósforo para una buena formación de hojas, ramas y raíces. A partir del octavo mes desde el trasplante se aplica potasio conjuntamente con una segunda aplicación de los otros elementos, la implementación de elementos menores como hierro y cobre se realiza mediante aspersiones foliares. Para el abonamiento orgánico se utilizan de 3 a 5 lb. por planta asperjados en la corona aplicados durante el desarrollo vegetativo y luego una vez por año.

- Al trasplante se aplica formula triple quince en bandas a 5 cm. de la base del tallo, a 5 cm. de profundidad. La segunda fertilización se realiza después del primer corte (18 –21 días después del trasplante) aplicando 150 libras de urea en forma de banda a 8 cm. de la base del tallo a 10 cm. de profundidad.
- El fertilizado y abonado se realiza siguiendo tres prácticas: En corona, por golpe y al voleo.
- La aplicación en corona o cobertura, se realiza primero una deshierba, luego se forma una corona de 5 a 10 cm. de profundidad y a 20 cm. del tallo, se aplica el fertilizante o abono y luego se cubre con la tierra que salió de la corona.
- La Aplicación por golpe del fertilizante consiste en la formación de pequeños hoyos de 20 cm. de profundidad con una barra alrededor de la planta, en estos se aplica el fertilizante.
- La aplicación al voleo de fertilizantes o abonos consiste en el asperje de estos en el suelo antes de la preparación del terreno, de estas tres prácticas, se utiliza mayormente la aplicación a la corona.

- **Cosecha y poscosecha**

Infoagro y Agronet (2013), señalan que la mora es una fruta muy susceptible al magullamiento; por lo tanto, debe ser cosechada con gran cuidado. Un alto índice de

magullamiento puede ocurrir durante la cosecha mientras la mora es arrancada y si el recolector sostiene varias frutas en la mano antes de ser transferidas a un recipiente. Al magullar la fruta, se puede producir el derrame de jugo de las uvas dañadas. El jugo de la mora contiene azúcares que son un buen sustrato para el crecimiento del hongo *Botrytis*. Las moras destinadas para la exportación se deben recoger agarrando la fruta suavemente con el pulgar y el dedo índice arrancándola suavemente de la planta con un leve movimiento a los lados.

La fruta debe ser colocada con mucho cuidado en la caja de exportación, evitando dejarla caer. Si la fruta está succulenta y la temperatura de la pulpa es alta (20-25°C), los cosechadores deben ser instruidos que durante la cosecha, solamente cosechen mora por mora y no mantener más de una mora en la mano. En la bandeja que se lleva durante la cosecha, deben haber contenedores separados para la separación en el campo entre calidad de exportación, calidad para el mercado doméstico, y para procesamiento o desperdicio. Esta forma de cosecha solo se recomienda cuando los cosechadores estén bien entrenados, en caso contrario, es mejor cosechar las frutas y colocarlas en un solo recipiente, para posteriormente realizar la clasificación de ellas en la empacadora.

En cuanto al manejo poscosecha de la mora Dspace y Angelfire (2013), señalan que se realiza empaque en el campo. Los cosechadores deben estar propiamente entrenados para el empaque en el campo. Este es un componente vital en la operación de la exportación de la mora. El objetivo del empaque en el campo es minimizar el magullamiento de la fruta, tocándola una sola vez desde la cosecha al contenedor.

Solamente las frutas maduras y firmes deben ser puestas en los recipientes designados para exportación. Los recogedores no deben poner frutas muy maduras, no maduras, podridas o dañadas por insectos en las cajas de exportación.

Una cuadrilla de cosecha bien entrenada es capaz de seleccionar la fruta de exportación en el campo, y se evita tener que empacar la fruta y manipularla de nuevo. Manejar la fruta una vez es lo ideal. El manejo de los cosechadores y la supervisión cuidadosa del campo,

es extremadamente importante para el éxito de la operación y la calidad del producto de exportación. El desempeño de los cosechadores y los seleccionadores pueden ser extremadamente variables. Los trabajadores deben ser recordados periódicamente del cuidado en el manejo de la fruta.

El magullamiento baja significativamente la calidad de la fruta y el tiempo disponible para su comercialización, por causa del ablandamiento, la decoloración y problemas con el moho gris. Los seleccionadores no deben apretar la fruta y deben colocarla suavemente en los recipientes de exportación de 160 gramos en el campo con la ayuda de una bandeja en el que se colocan las canastas vacías.

Las moras no se deben colocar en canastas de malla o contenedores con orillas puntiagudas. Las frutas no se deben poner en más de 2 capas en el contenedor de cosecha, para evitar magullamiento por compresión y la subsiguiente decoloración de las drupas.

- **Importancia de la sanidad en el campo**

Una buena sanidad en el campo es un aspecto importante para mantener los altos porcentajes de fruta de exportación con calidad durante toda la época de cosecha. Toda la fruta herida, defectuosa, demasiado madura o muerta, deben ser removida del campo durante cada cosecha y colocada en un contenedor separado por el cosechador o en una lata atada alrededor de la cintura del cosechador. Esta fruta de inferior calidad puede ser seleccionada en la casa de empaque para determinar cual puede ser utilizada para el mercado de procesamiento.

Nunca se debe dejar en la planta fruta enferma o dañada, ya que solo servirá como un medio de contaminación y de diseminación de enfermedades a las frutas sanas.

- Inspección de la fruta en el campo.- Después de llenar cada canasta con fruta, el cargador de campo debe ser llevado a un sitio techado con sombra y donde las canastas son removidas y la calidad del producto es inspeccionada. Cuando sea necesario, frutas individuales que no cumplen con los criterios de calidad para exportación, deben ser removidas y sustituidas. Sin embargo, si los trabajadores de campo están bien entrenados para realizar el empaque de frutas de exportación en el campo, el reemplazo individual debe ser mínimo.

- Control de peso.- Después de la calidad haya sido adecuadamente inspeccionada, las frutas deben ser pesadas utilizando balanzas electrónicas con pantalla digital, con una precisión de 1 a 2 gramos. Las moras deben tener un peso neto entre 170-175 gr. por clamshell después del empaque, para llegar al destino de exportación con un peso neto mínimo de 160 gr. Un peso superior a 175 significa que se está regalando como producto mal empacado y está sujeto a sanciones monetarias rígidas.

La precisión en el peso de las bandejas de plástico (clamshell) es un paso importante en el proceso de control de calidad. Las bandejas correctamente pesadas son tapadas y colocadas directamente en la caja plana de cartón (flat) de exportación de 2 Kg. para ser enfriados por medio de aire frío forzado.

Siempre hay que mantener la fruta bajo sombra y protegida para evitar la deshidratación por el viento después de la cosecha. Un sistema eficiente debe ser desarrollado para permitir el movimiento frecuente de las cajas de exportación del sitio techado en el campo hacia el enfriador de aire forzado frecuentemente.

- Enfriamiento mediante aire forzado rápido.- Las moras son altamente perecederas y necesitan ser enfriadas con aire forzado frío bajo humedad relativa alta (90-95% HR), dentro de las 2 horas siguientes a la cosecha, para bajar la temperatura interna en la pulpa entre 0-1°C. Un retraso de mas de 1 hora en el enfriamiento después

de la cosecha, o hacerlo en forma inadecuada, resultará en ablandamiento, pérdida de dulzura, una reducción en el brillo de la fruta y un mayor grado de descomposición. Las moras que se dejan durante 4 horas en el campo después de la cosecha, con una temperatura de 30°C en la pulpa de la fruta, perderá más de 1/3 de su valor comercial. Invertir en un cuarto frío es un componente esencial de cualquier operación orientada a la exportación de la mora.

No es simplemente colocar las moras empacadas dentro de un cuarto frío sin circulación de aire y dejarlas enfriar gradualmente. El proceso de enfriamiento tardaría demasiado tiempo y el centro de la fruta no alcanzaría enfriarse adecuadamente en el tiempo oportuno. La tasa de enfriamiento de la fruta es de 5 a 10 veces más rápido utilizando aire forzado, comparado al aire estático. Los cuartos fríos existentes pueden ser adaptados para enfriamiento por aire forzado, instalando suficientes enfriadores.

- **Almacenamiento Refrigerado.**- Es extremadamente importante mantener la cadena fría después de enfriamiento con aire forzado. El cuarto de enfriamiento por aire forzado debe ser diseñado de tal forma que haya un flujo eficiente de flaps del área de enfriamiento a la de almacenamiento refrigerado temporal. En la mayoría de los casos, es mejor realizar el enfriamiento con aire forzado en un ambiente separado de un cuarto grande de almacenamiento refrigerado. La mora debe ser almacenada entre 0 y 1°C; no debe permanecer almacenada por más de 1 día si son frutas para exportación.
- **Material de Empaque.**- Son necesarios materiales apropiados de empaque para proteger la calidad de la mora después de la cosecha y mejorar la apariencia del producto al momento de su comercialización. Los dos componentes más importantes de los materiales son las bandejas plásticas y las cajas planas de cartón. Las moras destinadas para el mercado norteamericano son empacadas en bandejas transparentes de plástico de 160 gramos. Se colocan 12 bandejas en los flaps corrugados de 2 Kg. Además, los importadores usualmente exigen una almohadilla blanca o morada colocada al fondo de

las bandejas. Esto ayuda a evitar las magulladuras de las frutas durante el tránsito y absorbe cualquier liberación del jugo.

- Posibilidades de industrialización.- Néctares y jugos, pulpas congeladas, concentrados de 65°Brix, mermeladas y jaleas, concentrados de 33°Brix, vino, y pulpas sulfitadas.

2.2.3.5 Plagas y enfermedades

- **Plagas y su control**

Infoagro (2013), señala que las principales plagas de la mora son:

Ácaros (*Tetranychus spp.*) Esta araña se localiza en el envés de la hoja, causando la formación de manchas pardas y amarillentas, el fruto adquiere un color rojo oxidado. El control se realiza con azufre (0.8 a 1.0 kg/ha) entre otros. Además se puede aplicar ácaros depredadores

Trips (*Frankliniella spp.*) Existen 2 tipos: tubulíferos o que dejan sus huevos expuestos en el exterior (no plaga) y telebrantias que ovipositan dentro del hospedero y son plaga. 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. Para el control se debe establecer franjas de seguridad externa; evitar floración de malezas; mantener la densidad de siembra recomendada (no mayores a 3500 plantas por hectárea); realizar desyerbe continuo de todas las malezas; utilizar trampas cromáticas (colores) ya que cortan el ciclo reproductivo. Posibles controladores biológicos: Orius spp., 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.

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 m.s.n.m. Es común observar un gusanito blanco por dentro de la fruta, dejándola completamente inservible comercialmente. Se controla cosechando oportunamente, instalando 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. De acuerdo con los muestreos y con la ubicación de las trampas que tengan mayores capturas, se pueden aplicar, de manera localizada, algún 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. 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. Los productos químicos se deben aplicar localizados en el sitio por donde entra el insecto.

- **Enfermedades y su control**

Según Infoagro y Agrotterra (2013), las principales enfermedades del cultivo de mora son:

Pudrición del fruto (*Botrytis cinerea*) A veces ataca a las ramas y a las hojas, se produce debido al exceso de humedad en el ambiente. Se deben cortar y recolectar partes enfermas y se deben quemar.

Marchitez (*Verticillium spp.*) Ataca a las raíces pudriéndolas, el interior del tallo adquiere un tono café, el síntoma se presenta con una coloración amarillenta de las hojas. Se recomienda sembrar material sano. Fumigar el suelo antes de sembrar. Evitar suelos donde se ha sembrado alguna solanácea.

Roya de la hoja y la caña. Ataca a las hojas, se manifiesta con pústulas anaranjadas que se desarrollan en el envés de la hoja y tallos. Se controla con fungicidas a base de cúpricos o azufre antes de la floración.

Agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*). Produce agallas y tumoraciones del tallo cerca del cuello. Se deben eliminar las plantas enfermas, no dejar que las frutas maduren demasiado en la planta.

Pudrición de la raíz (*Phytophthora spp.*) Cañas atrofiadas, crecimiento corto y débil, sistema radicular podrido. Se recomienda plantar en suelos con buen drenaje. Plantar en camellones.

Mancha anular Círculos de color verde pálido en las nuevas hojas durante los meses de marzo a mayo, plantas débiles y crecimiento lento, fruta pequeña y desmoronadiza. Se deben sembrar plantas libres de virus. Nematicidas para controlar el nematodo daga. Utilizar para la siembra tierra libre de *Xiphinema*, vector del virus. Eliminar plantas con síntomas y las cercanas.

Clorosis de la vena (*Aphisidae*) Clorosis amarilla o verde-amarilla de intensidad variable en las venas pequeñas de la hoja. Sembrar plantas libres de virus. Usar insecticidas para controlar el áfido vector.

Oidio (*Sphaerotheca macularis*) Varían de manchas veteadas a manchas descoloridas en la parte de arriba de las hojas blancuzcas, torcidas y reducidas de tamaño. Buen espaciamiento entre plantas para la circulación del aire. Aplicar azufre cuando los

retoños midan 15 cm. y antes que los botones se abran o cuando aparezca la enfermedad, repetir a intervalos de 7 a 10 días

2.3 Hipótesis

El uso apropiado de peróxido de hidrogeno permitió reducir la presencia de oidio (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth*) en cultivo bajo cubierta.

2.4 Variables de la hipótesis

2.4.1 Independiente

Peróxido de hidrogeno.

2.4.2 Dependiente

Incidencia y severidad del ataque de oídio.

2.5 Operacionalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE: incidencia y severidad del ataque de oidio.

Concepto	Categoría	Indicadores	Índice
El oidio ataca principalmente a las partes aéreas de una planta.	Hoja	Incidencia	Porcentaje
		Severidad	Porcentaje
	Ramas	Incidencia	Porcentaje
		Severidad	Porcentaje

VARIABLE INDEPENDIENTE: Peróxido de hidrogeno y las frecuencias de aplicación.

Concepto	Categoría	Indicadores	Índice
----------	-----------	-------------	--------

El peróxido de hidrógeno está considerado el desinfectante natural más seguro. Mata a los microorganismos por oxidación. lo que puede ser descrito como un proceso de quema controlada.	Dosis	Alta	2,5cc/lt
		Media	2,0 cc/lt
		Baja	1,5 cc/lt
	Frecuencia	F1	7 días
		F2	14 días

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque fue cuali-cuantitativo. Cualitativo debido a que se determinó en ramas y hojas y; cuantitativo porque se determinó el porcentaje de incidencia y severidad de oidio.

3.1.2 Modalidad

La modalidad de la presente investigación fue experimental y de campo ya que se manejaron variables dependiente e independiente que se las relaciona de la siguiente manera “causa-efecto” esto se lo efectuó en el campo en un Invernadero que se localiza en la Universidad Técnica de Ambato campus Querochaca.

3.2 Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en plantas de mora en el Campus de Querochaca perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato, provincia del Tungurahua, sus coordenadas según el sistema de posicionamiento global (GPS) son las siguientes: 78°35´ de longitud Oeste y 1° 24´ de latitud Sur. Y se encuentra en una altitud de 2850 msnm.

3.3 Caracterización del lugar

3.3.1 Clima

Según la estación meteorológica de primer orden ubicada en “Querochaca” el clima de esta zona es templado, con una temperatura media de 12.5 °C y con una precipitación media anual de 606 mm/año, una humedad relativa de 37.94% y una velocidad de viento de 3.9 m/s.

3.3.2 Suelo

La característica del suelo de la zona es arenoso y franco – arenoso. Con pendiente del 1% y un relieve plano ondulado.

3.3.3 Agua

La propiedad cuenta con agua de riego del Sistema Ambato – Huachi – Pelileo con un caudal de 28 litros por segundo con un pH de 7,4.

3.3.4 Cultivos de la zona

Los cultivos predominantes de los agricultores de Querochaca son: fresa, mora, papas, maíz, frutales, zanahoria, tomate, haba y alfalfa.

3.4 Factores de estudio

3.4.1 Dosis de peróxido de hidrogeno

D1: 1,5 cc/l

D2: 2,0 cc/l

D3: 2,5 cc/l

3.4.2 Frecuencia de aplicación

Cada 7 días: (F1)

Cada 14 días: (F2)

3.4.3 Testigo

Se implementó un testigo sin aplicación del producto.

3.5 Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial $3 \times 2 + 1$ con tres repeticiones.

3.6 Tratamientos

Los tratamientos son el resultado de la combinación de los factores en estudio y se detallan en el cuadro 1.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS

N°	Símbolo	Dosis	Frecuencia de aplicación (días)
1	D1F1	1,5 cc/l	Cada 7 días
2	D1F2	1,5 cc/l	Cada 14 días
3	D2F1	2,0 cc/l	Cada 7 días
4	D2F2	2,0 cc/l	Cada 14 días
5	D3F1	2,5 cc/l	Cada 7 días
6	D3F2	2,5 cc/l	Cada 14 días
7	T	-----	-----

3.7 Características del ensayo

Se realizó bajo cubierta plástica en Querochaca con la compra de 80 plantas de mora para el ensayo donde se colocaron 10 plantas por cada tratamiento.

3.8 Datos tomados

Índice de incidencia: (%): Este porcentaje se lo determinó en base al número de hojas que presentaron oidio de igual manera en las ramas que presentaban dicha enfermedad. Este dato fue tomado de 3 ramas y 3 hojas 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 formula siguiente:

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

$$\text{Incidencia(\%)} = \frac{\text{Numero de ramas afectadas} * 100}{\text{Numero total de ramas}}$$

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 formula siguiente:

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

3.9 Procesamiento de la información

Para proceder al procesamiento de la información recolectada se realizó el análisis de varianza (ADEVA) a las fuentes de variación que resultaron significativas se aplicó la pruebas de Tukey al 5% para diferenciar entre tratamientos, frecuencias de aplicación y dosis así como la interacción entre ambos.

3.10 Manejo de la investigación

El manejo de la investigación se realizó mediante:

3.10.1 Podas

Se realizó una poda de mantenimiento siete días antes de la primera aplicación, utilizando tijeras de podar, cortando ramas secas, quebradas o trizadas, las ramas ciegas se cortaron a ras de suelo.

3.10.2 Aplicación de peróxido de hidrógeno

La aplicación se realizó de acuerdo a las dosis recomendadas de este producto y a las frecuencias de aplicación planteadas para el ensayo. En todas ellas se utilizó una bomba de mochila de 20 litros.

Los días que se aplicó el producto fue todos los días miércoles señalando las diferentes frecuencias de aplicación tales como fueron a los F1 a los 7, 14, 21 días y F2 a los 14, 28, 42 días.

3.10.3 Riegos

El método de riego que se utilizó fue por gravedad, efectuando con una frecuencia de una vez por semana, de acuerdo a la humedad del suelo.

3.10.4 Controles fitosanitarios

Para controlar la presencia de Botrytis (*Botrytis cinerea*), se realizaron aplicaciones de fungicidas específicos para el control de esta enfermedad, aplicando botrizzin en dosis de 0,5cc/20lt, la primera aplicación a los siete días del inicio del ensayo y la segunda a los 28 días. Las aplicaciones se realizaron utilizando bomba de mochila de 20 litros.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Incidencia de oidio en hojas

Los datos registrados respecto a la variable incidencia de oidio en hojas al inicio del experimento permitieron realizar el análisis de varianza (cuadro 2) que determinó que no existe variación estadística para las fuentes de variación estudiadas. El coeficiente de variación fue de 5,62 % y **la media de 36,543 %**. El porcentaje de incidencia al inicio del experimento fue estadísticamente igual en todos los tratamientos estudiados puesto que al inicio del mismo no se realizo tratamientos.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN HOJAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Valor de F/inicio	Valor de F/ final
Repeticiones	2	1,65 ns	0,95 ns
Tratamientos	6	0,37 ns	12,29 **
Dosis(D)	2	0,460 ns	11,304 **
Frecuencias (F)	1	0,004 ns	1,172 ns
D x F	2	0,557 ns	1,343 ns
T vs resto	1	0,003 ns	45,485 **

Media = 36,543

23,771

Coeficiente de variación = 5,62 %

11,43 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

Mediante el análisis de varianza (cuadro 2) se analizaron los datos de campo obtenidos para la variable incidencia de oidio en hojas al final del experimento, se determinó la existencia de diferencias altamente significativas para tratamientos, dosis y testigo versus resto. La media tuvo un valor de **23,771 %** y el coeficiente de variación fue de **11,43 %**.

Efectuada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 3) correspondiente a la variable incidencia de oidio en hojas al final del experimento, se registraron tres rangos de significación estadística, en primer lugar en la prueba se ubicó el tratamiento D1F1 (1,5 cc/l de peróxido de hidrógeno cada 7 días) con una incidencia de 17,4 %; mientras que el testigo presenta una mayor incidencia con un valor de 33,6 %.

CUADRO 3. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN HOJAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
1	D1F1	17,4	A
3	D2F1	19,6	AB
2	D1F2	20,5	AB
4	D2F2	22,5	AB
6	D3F2	25,6	B
5	D3F1	27,2	BC
7	T	33,6	C

En la prueba de Tukey al 5% para dosis (cuadro 4) en la variable incidencia de oidio en hojas al final del experimento, se registraron dos rangos de significación, en primer lugar en la prueba se ubicó la dosis D1 (1,5 cc/l) con un valor de 18,9 %, mientras que la dosis D2 (2,0 cc/l) y D3 (2,5 cc/l) presentan un mayor porcentaje de incidencia con valores de 21,1 y 26,4 % respectivamente.

Realizados los análisis estadísticos y mediante las observaciones de campo se pudo determinar que el tratamiento D1F1 (1,5 cc/l cada 7días) tuvo los mejores resultados para esta variable debido probablemente a que la aplicación de peróxido de hidrogeno en esta dosis y frecuencia produjeron una disminución de la incidencia del hongo fitopatígeno. Ecoagricultor (2013), señala que el agua oxigenada o peróxido de hidrógeno es el único agente germicida compuesto sólo de agua y oxígeno. Al igual que la capa de ozono, mata organismos patógenos por oxidación. El peróxido de hidrógeno está considerado el desinfectante natural más seguro. Mata a los microorganismos por oxidación, lo que puede ser descrito como un proceso de quema controlada. Cuando el peróxido de hidrógeno reacciona con material orgánico, éste se descompone en oxígeno y agua.

CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN HOJAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO

Dosis	Media	Rango
D1	18,9	A
D2	21,1	B
D3	26,4	B

4.2 Incidencia de oidio en ramas

Mediante el análisis de varianza (cuadro 5) se analizaron los datos de campo obtenidos para la variable incidencia de oidio en ramas al inicio del experimento, se determinó que no existe variación para las fuentes de variación estudiadas. La media tuvo un valor de 37,152 % y el coeficiente de variación fue de 5,82 %. La incidencia de oidio en ramas al inicio del experimento no tuvo variación estadística debido a que en esta etapa no se aplicaron los tratamientos motivo de estudio.

Mediante el análisis de varianza (cuadro 5) se analizaron los datos de campo obtenidos para la variable incidencia de oidio en ramas al final del experimento, se determinó la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos, dosis y testigo versus resto. La media tuvo un valor de 20,224 % y el coeficiente de variación fue de 9,33 %.

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN RAMAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Valor de F/inicio	Valor de F/ final
Repeticiones	2	3,07 ns	0,25 ns
Tratamientos	6	1,65 ns	5,87 **
Dosis(D)	2	2,040 ns	9,513 **

Frecuencias (F)	1	2,288 ns	0,491 ns
D x F	2	1,651 ns	3,101 ns
T vs resto	1	0,986 ns	14,775 **

Media = 37,152 20,224

Coefficiente de variación = 5,82 % 9,33 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 6) correspondiente a la variable incidencia de oidio en ramas al final del experimento, se registraron tres rangos de significación, en primer lugar en la prueba se ubicó el tratamiento D2F1 (2,0 cc/l de peróxido de hidrógeno cada 7 días) con un valor de 17,2 %; mientras que el testigo presenta una mayor incidencia con un valor de 24,1 %.

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN RAMAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
3	D2F1	17,2	A
4	D2F2	17,7	AB
1	D1F1	18,1	AB
6	D3F2	20,8	ABC
2	D1F2	21,1	ABC
5	D3F1	22,6	BC
7	T	24,1	C

Mediante la prueba de Tukey al 5% para dosis (cuadro 7) correspondiente a la variable incidencia de oidio en ramas al final del experimento, se registraron dos rangos de significación, en primer lugar en la prueba se ubicó D2 (2,0 cc/l) con un valor de 17,5 %, mientras que la dosis D3 (2,5 cc/l) presenta una mayor incidencia de oidio con un valor de 21,7 %.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE OIDIO EN RAMAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO

Dosis	Media	Rango
D2	17,5	A
D1	19,6	AB
D3	21,7	B

Aplicadas las pruebas estadísticas se puede apreciar que la aplicación de peróxido de hidrógeno tuvo influencia sobre la variable incidencia de oidio debido a que este producto en dosis de 2,0 cc/ l y una frecuencia de cada 7 días actúa sobre la superficie de las ramas afectando la estructura del hongo y causando su muerte. Agroterra (2013), señala que es un principio activo biodegradable y que no genera residuos, elimina o destruye los microorganismos, patógenos o no, presentes en las superficies. Ello previene la aparición de enfermedades fúngicas o bacterianas que alteren los productos, reduciéndose las incidencias por pudriciones.

4.3 Severidad de oidio en hojas

Con los datos recogidos en el campo de la severidad de oidio en hojas al inicio del experimento se efectuó el análisis de varianza (cuadro 8), se establecieron diferencias estadísticas significativas para frecuencias, en tanto que el resto de fuentes de variación no presentan variación estadística. La media tuvo un valor de 33,957 % y el coeficiente de variación fue de 4,01 %. La severidad de oidio en hojas al inicio del experimento fue similar en todos los tratamientos utilizándose una ligera variación para el factor frecuencias que podría interpretarse como accidental ya que en esta etapa del experimento no se realizó ningún tratamiento.

Mediante los datos de campo de la severidad de oidio en hojas al final del experimento se efectuó el análisis de varianza (cuadro 8), se establecieron diferencias estadísticas

altamente significativas para tratamientos y testigo versus resto. La media tuvo un valor de 14,371 % y el coeficiente de variación fue de 7,53 %.

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN HOJAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Valor de F/inicio	Valor de F/ final
Repeticiones	2	0,84 ns	0,11 ns
Tratamientos	6	2,60 ns	172,93 **
Dosis(D)	2	0,707 ns	0,838 ns
Frecuencias (F)	1	8,517 *	1,786 ns
D x F	2	1,085 ns	0,217 ns
T vs resto	1	1,340 ns	1032,625 **

Media = 33,957

14,371

Coeficiente de variación = 4,01 %

7,53 %

ns = no significativo

* = significativo

** = altamente significativo

CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA PARA FRECUENCIAS EN LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN HOJAS AL INICIO DEL EXPERIMENTO

Frecuencias	Media	Rango
F2	17,5	A
F1	19,6	B

Realizada la prueba de diferencia mínima significativa para frecuencias (cuadro 9) en la variable severidad de oidio en hojas la inicio del experimento se determinó que la frecuencia F2 (cada 14 días) fue la mejor con un promedio de 32,8 %s, mientras que la frecuencia F1 (cada 7 días) presenta mayor promedio con un valor de 34,8 %.

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN HOJAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
4	D2F2	10,2	A
6	D3F2	11,1	A
3	D2F1	11,4	A
2	D1F2	11,4	A
1	D1F1	11,7	A
5	D3F1	11,8	A
7	T	33,0	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 10) en la variable severidad de oidio en hojas al final del experimento presenta dos rangos de significación, en el primer rango se encuentra todos los tratamientos con promedios de 10,2 a 11,8 % con excepción del testigo que se ubicó en el último rango con un valor de 33,0 %.

Mediante los análisis estadísticos se pudo determinar que la aplicación de peróxido de hidrógeno tuvo influencia directa sobre la severidad de oidio ya que todos los tratamientos con excepción del testigo tuvieron promedios similares, no así el testigo que tuvo una severidad superior al resto, esto se debió posiblemente a que este producto al ser aplicado sobre el cultivo redujo la cantidad de esporas y por tanto el ataque de oidio fue menor. La revista agropecuaria magrama (2013), señala que el peróxido de hidrogeno proporciona oxígeno al medio radical de la planta. Es de baja fitotoxicidad; incrementa la vida postcosecha del producto hasta en un 45%; no altera las propiedades organolépticas del producto; reduce por oxidación de residuos de plaguicidas; es un biocida de alto nivel (virucida, bactericida, fungicida y esporicida); mayor estabilidad y eficacia en un amplio rango de pH y temperatura. ·Alta homogeneidad en el tratamiento; elevado poder residual de desinfección; se activa en presencia de materia orgánica.

4.4 Severidad de oidio en ramas

Mediante el análisis de varianza (cuadro 11) se analizaron los datos de campo obtenidos para la variable severidad de oidio en ramas al inicio del experimento, se determinó que no existen diferencias estadísticas para las fuentes de variación. La media tuvo un valor de 37,348 % y el coeficiente de variación fue de 5,89 %. Los datos de campo no tuvieron variación estadística debido a que al inicio del experimento todavía no aplicaron tratamientos para el control de oidio.

Los datos registrados en el campo respecto a la severidad de oidio en ramas al final del experimento permitieron realizar el análisis de varianza (cuadro 11) que determinó la existencia de diferencias altamente significativas para tratamientos y testigo versus resto. La media tuvo un valor de 16,61 % y el coeficiente de variación fue de 12,08 %.

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN RAMAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Valor de F/inicio	Valor de F/ final
Repeticiones	2	0,07 ns	0,32 ns
Tratamientos	6	1,01 ns	61,14 **
Dosis(D)	2	2,077 ns	2,061 ns
Frecuencias (F)	1	0,033 ns	0,0009 ns
D x F	2	0,557 ns	0,211 ns
T vs resto	1	0,059 ns	361,718 **

Media = 37,348

16,61

Coeficiente de variación = 5,89 %

12,08 %

ns = no significativo

** = altamente significativ

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 12) en la variable severidad de oidio en ramas al final de experimento se establecieron dos rangos de significación. El menor porcentaje de severidad fue para el tratamiento D2F1 (2,0 cc/l de peróxido de hidrógeno cada 7 días) con un valor de 11,8 %; encontrando en el último rango y lugar al testigo con un promedio de 37,0 % de severidad de oidio.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SEVERIDAD DE OIDIO EN RAMAS AL FINAL DEL EXPERIMENTO

Tratamientos			
No.	Símbolo	Media	Rango
3	D2F1	11,8	A
4	D2F2	12,6	A
5	D3F1	12,8	A
6	D3F2	12,8	A
2	D1F2	14,2	A
1	D1F1	15,0	A
7	T	37,0	B

Efectuadas las observaciones de campo y posteriormente los análisis estadísticos se deduce que la aplicación de peróxido de hidrógeno tiene una acción directa sobre la severidad de oidio probablemente debido a que este producto tiene acción fungicida que actúa sobre las esporas del hongo destruyéndolo y disminuyendo por tanto su severidad. Agrocabildo (2013), manifiesta que debido a niveles de contaminación crecientes en nuestra atmósfera, una gran cantidad de peróxido de hidrogeno reacciona con agentes contaminadores de aire y no alcanza nunca la tierra. Para compensar esto, muchos agricultores han descubierto que al rociar peróxido de hidrogeno sobre sus cosechas, sus producciones han aumentado enormemente. El H₂O₂ sirve como un pesticida natural y eficaz que actúa seguramente sobre plantas, matando organismos destructivos en el suelo, oxigenando las raíces para prevenir la putrefacción y suprimiendo el crecimiento de algas.

4.5 Análisis económico

Para el control de oidio en el cultivo de mora, se determinaron los costos de producción del ensayo (cuadro 13). Se consideraron entre otros los siguientes valores: \$ 48,0 para mano de obra, \$ 105,0 para costos de materiales, dando el total de \$ 153,0.

Para aplicación de 1,5cc/lit se necesita un valor de \$48,0 para mano de obra y el producto costaría 0,60 ctvs los 50 ml de peróxido de hidrogeno.

CUADRO 13. COSTOS DE PRODUCCION

LABORES	MANO DE OBRA			MATERIALES					TOTAL
	# de jornales	Costo unitario	Subtotal	Materiales	U. medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal	
Trasplante	1	12,0	12,0	Plantas		100	0,75	75,0	87,0
C. Fitosanitarios	1	12,0	12,0	Insecticida	Litro	1/2	4,0	4,0	16,0
Tratamientos	1	12,0	12,0	Peróxido de hidrógeno	Litro	1	16,0	16,0	28,0
Riegos	1	12,0	12,0			10	1,0	10,0	22,0
TOTAL			48,0					105,0	153,0

4.6 Verificación de la hipótesis

De acuerdo a los resultados obtenidos del manejo el oídio en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus Benth*) con la aplicación de peróxido de hidrogeno bajo cubierta. se verifica que reduce la incidencia y severidad de la enfermedad al final del experimento por lo tanto se puede manejar el cultivo de mora bajo cubierta con la aplicación de este producto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Al concluir la investigación se efectuaron las siguientes conclusiones.

La incidencia de oidio en hojas y ramas al inicio del experimento presento valores estadísticamente iguales alrededor de un 35% por lo que no hay variación en los análisis debido a que en esta etapa todavía no se aplicaron los tratamientos.

Una vez aplicado el peróxido de hidrógeno se comprobó que la incidencia de oidio en hojas fue menor en el tratamiento D1F1 (1,5 cc/l de peróxido de hidrógeno después de 28 días) con un valor de 17,4 % debido a que el producto actúa sobre el hongo al entrar en contacto directo produciendo una disminución de la incidencia. De igual manera la aplicación de dosis más alta en la misma frecuencia de aplicación produce la disminución de incidencia de oidio en ramas, así se comprueba con los resultados obtenidos en el tratamiento D2F1 (2,0 cc/l de peróxido de hidrógeno después de 28 días) que con un valor de 17,2 % de incidencia de oidio fue el mejor de los tratamientos estudiados.

La aplicación de peróxido de hidrógeno efectuado en este experimento redujo la severidad de oidio tanto en hojas como en ramas lo que se concluye de los análisis efectuados ya que todos los tratamientos se ubicaron en el primer rango de significación, no así el testigo que tuvo una incidencia mayor y se ubicó en el segundo rango de significación estadística.

5.2 Recomendaciones

Para reducir la incidencia y severidad de oidio en el cultivo de mora se recomienda aplicar peróxido de hidrógeno en dosis de 1,5 cc/l cada 7 días ya que con este tratamiento se obtienen buenos resultados.

Alternativamente se puede ocupar el tratamiento D2F1 (2,0 cc/l de peróxido de hidrógeno cada 7 días) con el que se obtienen también resultados aceptables para este cultivo.

Realizar estudios que permitan determinar el nivel de disminución de incidencia y severidad de oidio al aplicar peróxido de hidrógeno en otros cultivos.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Título

Aplicación de peróxido de hidrógeno para el control de oidio (*oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth.).

6.2 Fundamentación

En el cultivo de Mora (*Rubus glaucus* Benth) existentes varios problemas de ataques de patógenos sin embargo uno de los más importantes es oídio (*oidium sp.*). Motivo por el cual tenemos una baja producción y pérdidas considerables en el control de enfermedades Iniap (2014), señala que el oídio afecta a las plantas más débiles y a las que estén a la sombra. Revista Terralia (2014), menciona que esta enfermedad se identifica por la aparición de manchas blancas polvorientas sobre la parte superior de las hojas, tallos y espigas. Con la evolución de la enfermedad las manchas se vuelven marrón grisáceas y si sigue desarrollándose las hojas finalmente mueren. Debido a estas principales causas el agricultor tiene muchos problemas al momento de mantener su cultivo y pierde en grandes proporciones su producción ya que el fruto que se obtiene por este problema es de baja calidad y para ello se va a realizar esta aplicación como alternativa al control de este hongo.

6.3 Objetivo

Reducir la incidencia y severidad de oidio en el cultivo de mora mediante la aplicación de 1,5 cc /l de peróxido de hidrógeno cada 7 días.

6.4 Justificación e importancia

En nuestro país una de las principales especies para el consumo humano es la mora de Castilla. Los problemas más frecuentes que presenta este cultivo son las plagas y enfermedades, además las deficiencias nutricionales, que son causadas por el desconocimiento, la mala práctica de fertilización el mismo que da un efecto de una baja productividad y reduciendo la vida útil del cultivo (Andes Info.ec, 2013). Es por esta razón que amerita el estudio de productos que sean menos perjudiciales para la salud humana y que constituyan una alternativa para el control de enfermedades que afectan nuestros cultivos.

6.5 Manejo técnico

6.5.1 Siembra

Esta labor se efectuará en el campo con una distancia de 2 m entre hileras y de 1,5 m entre plantas, realizando un hoyo que estará abonado y fertilizado antes de la siembra.

6.5.2 Podas

Se realizará una poda de mantenimiento siete días antes de la aplicación del tratamiento, utilizando tijeras de podar se cortarán ramas secas, quebradas o trizadas, las ramas ciegas se cortarán a ras de suelo.

6.5.3 Aplicación de peróxido de hidrógeno

La aplicación se realizará con una bomba de mochila de 20 litros a un cultivo de 100m y se verificará en el campo la incidencia y severidad del patógeno.

6.5.4 Riegos

El método de riego que se utilizará es el de gravedad, efectuando con una frecuencia de una vez por semana, de acuerdo a la humedad del suelo.

6.5.5 Controles fitosanitarios

Se efectuarán controles fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades con productos específicos para cada una de las que se presentaran.

BIBLIOGRAFÍA

- Agro cabildo, 2013. manejo del cultivo de mora. Consultado el 15 de noviembre del 2013. disponible en:
http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_447_corona_pl%C3%A1tano.pdf
- Agronet, 2013. Cultivo de la mora. consultado el 15 de noviembre del 2013. Disponible en:
http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20la%20mora.pdf
- Andes infoec, 2013. Producción de mora en Ecuador. Consultado el 25 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://www.andes.info.ec/es/economia/intervencion-instituto-nacional-investigaciones-agropecuarias-permite-mejorar-produccion>
- Botanical, 2013. Control de oídio en mora. Consultado el 16 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/oidio.htm>.
- Buenas prácticas, 2013. Manejo de mora orgánica. consultado el 14 de noviembre del 2013. Disponible en:
<http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/bibliotecavirtual/buenaspracticasmoraorganica.pdf>.
- Castro, L. 2007. Implementación del sistema HACCP en el manejo del cultivo de mora (*Rubus glaucus*). (en línea). Ecuador. Consultado 7 abr. 2010. Disponible en www.damontes/cultivomora.
- Dspace, 2013. Cultivo de mora .consultado el 12 de noviembre del 2013. Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3074/1/mag129.pdf>
- Ecoagricultor, 2013. Usos de agua oxigenada. consultado el 16 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://www.ecoagricultor.com/2013/08/usos-agua-oxigenada/>.
- 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>

- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2002. III Censo Nacional Agro-pecuario; resultados. Quito. 255 p.
- Infoagro, 2013. Cultivo de mora. consultado el 12 de noviembre del 2013. Disponible en:
http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora_parte_i.asp
- Infojardin, 2013. Plagas y enfermedades de mora, oidio. consultado el 16 de noviembre del 2013. Disponible en:
http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/Enfermedades/Oidio.htm.
- Infojardin, 2013. Plagas y enfermedades del cultivo de mora. Consultado el 25 de octubre del 2013. Disponible en:
http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/Enfermedades/Oidio.htm
- Iniap, 2013. Plagas y enfermedades del cultivo de mora. Consultado el 25 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Enfermedades%20e%20insectos%20de%20la%20mora%20de%20castilla.pdf>
- Monografías, 2013. Cultivo de mora. consultado el 12 de noviembre del 2013. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cultivo-mora-castilla/cultivo-mora-castilla.shtml>
- Monografias, 2013. Cultivo de mora. Consultado el 27 de octubre del 2013. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cultivo-mora-castilla/cultivo-mora-castilla.shtml>
- Oleas, M. 2003. Manejo integral de la mora de castilla. Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Campesinas. Ambato. 30 p.
- Revista agropecuaria magrama, 2013. Peróxido de hidrogeno. consultado el 16 de noviembre del 2013. Disponible en:
http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri/Agri_2006_890_856_861.pdf
- Ruralcat, 2013. Cultivo de mora. Consultado el 25 de octubre del 2013. Disponible en:

http://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=0b573498-af86-4b0f-a01d-4cca0f2f9286&groupId=10136

- Espín. W, 2010. Prevención de oidio en mora. Consultado el 25 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/4324pdf>.
- Wohlermann, C. 1989. Manual práctico para el cultivo de mora de castilla. Quito, Ecuador. 31 p.

ANEXOS

Anexo 1. Incidencia de oidio en hojas al inicio del experimento (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	36,5	37,2	33,3	107,0	35,7
2	D1F2	35,4	39,5	36,8	111,7	37,2
3	D2F1	38,1	39,3	35,4	112,8	37,6
4	D2F2	35,4	38,6	36,2	110,2	36,7
5	D3F1	38,5	35,4	34,8	108,7	36,2
6	D3F2	38,3	32,5	36,4	107,2	35,7
7	T	35,8	38,9	35,1	109,8	36,6

Anexo 2. Incidencia de oidio al finalizar el ensayo. (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	15,9	17,4	18,9	52,2	17,4
2	D1F2	17,3	18,5	25,6	61,4	20,5
3	D2F1	23,1	18,3	17,5	58,9	19,6
4	D2F2	22,4	23,6	21,5	67,5	22,5
5	D3F1	24,5	26,7	30,5	81,7	27,2
6	D3F2	22,6	27,5	26,7	76,8	25,6
7	T	33,2	25,3	32,2	90,7	30,2

Anexo 3. Incidencia de oidio en ramas al inicio del experimento (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	32,8	35,5	33,8	102,1	34,0
2	D1F2	35,6	37,5	38,2	111,3	37,1
3	D2F1	32,1	40,5	36,7	109,3	36,4
4	D2F2	35,6	39,6	41,2	116,4	38,8
5	D3F1	38,5	36,7	39,4	114,6	38,2
6	D3F2	35,3	40,6	35,7	111,6	37,2
7	T	38,7	36,7	39,5	114,9	38,3

Anexo 4. Incidencia de oidio en ramas al final del experimento (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	18,3	16,4	19,6	54,3	18,1
2	D1F2	22,3	21,2	19,8	63,3	21,1
3	D2F1	16,7	18,4	16,5	51,6	17,2
4	D2F2	16,2	17,7	19,2	53,1	17,7
5	D3F1	23,4	24,8	19,6	67,8	22,6
6	D3F2	20,4	21,2	20,7	62,3	20,8
7	T	26,9	21,5	23,9	72,3	24,1

Anexo 5. Severidad de oidio en hojas al inicio del experimento (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	34,2	33,6	36,8	104,6	34,9
2	D1F2	33,5	34,5	33,6	101,6	33,9
3	D2F1	36,2	35,8	34,3	106,3	35,4
4	D2F2	32,9	29,5	33,6	96,0	32,0
5	D3F1	34,2	34,6	33,8	102,6	34,2
6	D3F2	30,6	33,1	33,9	97,6	32,5
7	T	35,0	34,0	35,4	104,4	34,8

Anexo 6. Severidad de oidio en hojas al final del experimento (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	11,9	11,7	11,6	35,2	11,7
2	D1F2	11,3	11,8	11,2	34,3	11,4
3	D2F1	9,2	11,5	13,4	34,1	11,4
4	D2F2	10,7	10,9	8,9	30,5	10,2
5	D3F1	12,1	11,8	11,6	35,5	11,8
6	D3F2	11,6	9,8	11,9	33,3	11,1
7	T	32,8	33,2	32,9	98,9	33,0

Anexo 7. Severidad de oidio en ramas al inicio del experimento (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	34,4	39,4	40,5	114,3	38,1
2	D1F2	39,3	38,6	39,8	117,7	39,2
3	D2F1	37,5	38,3	36,2	112,0	37,3
4	D2F2	39,4	35,7	36,8	111,9	37,3
5	D3F1	37,5	33,5	39,3	110,3	36,8
6	D3F2	36,4	35,9	32,9	105,2	35,1
7	T	36,5	38,8	37,5	112,8	37,6

Anexo 8. Severidad de oidio en ramas al final del experimento (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	18,1	13,8	13,2	45,1	15,0
2	D1F2	14,2	13,9	14,5	42,6	14,2
3	D2F1	8,1	12,9	14,5	35,5	11,8
4	D2F2	12,6	12,3	12,9	37,8	12,6
5	D3F1	9,9	14,1	14,3	38,3	12,8
6	D3F2	12,9	12,5	13,1	38,5	12,8
7	T	37,1	37,8	36,1	111,0	37,0

Anexo 9. Análisis de varianza para la variable incidencia de oidio en hojas al inicio del experimento

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	73,87		
Repeticiones	2	13,86	6,931	1,65 ns
Tratamientos	6	9,46	1,576	0,37 ns
Dosis(D)	2	4,263	2,132	0,460 ns
Frecuencias (F)	1	0,020	0,020	0,004 ns
D x F	2	5,163	2,582	0,557 ns
T vs resto	1	0,014	0,014	0,003 ns
Error	12	50,55	4,213	

Media = 36,543

Coefficiente de variación = 5,62 %

ns = no significativo

Anexo 10. Análisis de varianza para la variable incidencia de oidio en hojas al final del experimento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	647,16		
Repeticiones	2	13,97	6,987	0,95 ns
Tratamientos	6	544,60	90,766	12,29 **
Dosis(D)	2	178,348	89,174	11,304 **
Frecuencias (F)	1	9,245	9,245	1,172 ns
D x F	2	21,190	10,595	1,343 ns
T vs resto	1	335,817	335,817	45,485 **
Error	12	88,59	7,383	

Media = 23,771

Coefficiente de variación = 11,43 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

Anexo 11. Análisis de varianza para la variable incidencia de oidio en ramas al inicio del experimento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	130,87		
Repeticiones	2	28,66	14,329	3,07 ns
Tratamientos	6	46,14	7,690	1,65 ns
Dosis(D)	2	17,521	8,761	2,040 ns
Frecuencias (F)	1	9,827	9,827	2,288 ns
D x F	2	14,181	7,091	1,651 ns
T vs resto	1	4,611	4,611	0,986 ns
Error	12	56,08	4,673	

Media = 37,152

Coefficiente de variación = 5,82 %

ns = no significativo

Anexo 12. Análisis de varianza para la variable incidencia de oidio en ramas al final del experimento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	169,72		
Repeticiones	2	1,74	0,872	0,25 ns
Tratamientos	6	125,27	20,879	5,87 **
Dosis(D)	2	53,768	26,884	9,513 **
Frecuencias (F)	1	1,389	1,389	0,491 ns
D x F	2	17,528	8,764	3,101 ns
T vs resto	1	52,585	52,585	14,775 **
Error	12	42,70	3,559	

Media = 20,224

Coefficiente de variación = 9,33 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

Anexo 13. Análisis de varianza para la variable severidad de oidio en hojas al inicio del experimento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	54,23		
Repeticiones	2	3,09	1,547	0,84 ns
Tratamientos	6	28,92	4,821	2,60 ns
Dosis(D)	2	3,090	1,545	0,707 ns
Frecuencias (F)	1	18,605	18,605	8,517 *
D x F	2	4,743	2,372	1,085 ns
T vs resto	1	2,482	2,482	1,340 ns
Error	12	22,21	1,851	

Media = 33,957

Coefficiente de variación = 4,01 %

ns = no significativo

* = significativo

Anexo 14. Análisis de varianza para la variable severidad oidio en hojas al final del experimento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	1230,00		
Repeticiones	2	0,26	0,130	0,11 ns
Tratamientos	6	1215,68	202,614	172,93 **
Dosis(D)	2	2,341	1,171	0,838 ns
Frecuencias (F)	1	2,494	2,494	1,786 ns
D x F	2	0,608	0,304	0,217 ns
T vs resto	1	1210,237	1210,237	1032,625 **
Error	12	14,06	1,172	

Media = 14,371

Coefficiente de variación = 7,53 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

Anexo 15. Análisis de varianza para la variable severidad de oidio en ramas al inicio del experimento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	88,01		
Repeticiones	2	0,64	0,320	0,07 ns
Tratamientos	6	29,24	4,873	1,01 ns
Dosis(D)	2	22,690	11,345	2,077 ns
Frecuencias (F)	1	0,180	0,180	0,033 ns
D x F	2	6,083	3,042	0,557 ns
T vs resto	1	0,287	0,287	0,059 ns
Error	12	58,13	4,844	

Media = 37,348

Coefficiente de variación = 5,89 %

ns = no significativo

Anexo 16. Análisis de varianza para la variable severidad de oidio en ramas al final del experimento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	20	1526,76		
Repeticiones	2	2,55	1,275	0,32 ns
Tratamientos	6	1475,93	245,989	61,14 **
Dosis(D)	2	18,801	9,401	2,061 ns
Frecuencias (F)	1	0,004	0,004	0,0009 ns
D x F	2	1,930	0,965	0,211 ns
T vs resto	1	1455,195	1455,195	361,718 **
Error	12	48,28	4,023	

Media = 16,610

Coefficiente de variación = 12,08 %

ns = no significativo

** = altamente significativo

-Preparación del sustrato para trasplante de mora.



-Colocación de plantas bajo cubierta ubicado en la universidad técnica de Ambato.
"Facultad de Ciencias Agropecuarias.





Rotulación de plantas por tratamientos.



-Incidencia de oidio en hoja.



Oidio observado en microscopio



Severidad muestra de toma de datos hojas.



Incidencia después del tratamiento



Plantas al finalizar el ensayo

