

**PREVENCIÓN DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN EL CULTIVO
ESTABLECIDO DE MORA (*Rubus glaucus* Benth) MEDIANTE
EL EMPLEO DE INMUNIZADORES**

WILLIAM TARQUINO ESPÍN ALDÁS

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



CEVALLOS - ECUADOR

2010

El suscrito **WILLIAM TARQUINO ESPÍN ALDÁS**, portador de cédula de identidad número 1804007100, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado **“PREVENCIÓN DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN EL CULTIVO ESTABLECIDO DE MORA (*Rubus glaucus Benth*) MEDIANTE EL EMPLEO DE INMUNIZADORES”** es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

William T. Espín A.

**PREVENCIÓN DE OIDIO (*Oidium sp.*) EN EL CULTIVO ESTABLECIDO
DE MORA (*Rubus glaucus Benth*) MEDIANTE EL EMPLEO DE
INMUNIZADORES**

REVISADO POR:

Ing. Agr. M.Sc. Nelly Cherres R.
TUTOR

Ing. Agr. M.Sc. Alberto Gutiérrez A.
ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

Fecha

Ing. Agr. M.Sc. Julio Benítez R.
PRESIDENTE

Ing. Agr. M.Sc. Alberto Gutiérrez A.

Ing. Agr. Mg.Sc. Luciano Valle V.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico principalmente a Dios, luego a mis padres y hermanos ya que han sido el pilar fundamental para llegar a realizarme como persona y como profesional, al inculcar en mí valores morales y éticos.

AGRADECIMIENTOS

De manera especial a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, al personal docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA por haberme impartido sus conocimientos.

A la Ing. Agr. M.Sc. Nelly Cherres en calidad de tutor; al Ing. Agr. Mg.Sc. Alberto Gutiérrez A. como Biometrista y al Ing. Agr. Roberto Marinovich Asesor de Redacción Técnica, docentes de la FIAGR, quienes supieron compartir sus conocimientos y experiencias sin celos ni tapujos.

A mis compañeros y amigos que supieron armar el hombro durante los momentos difíciles animándome siempre a seguir adelante.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CAPÍTULO 1	01
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	01
1.1. PROBLEMA	01
1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	01
1.3. DELIMITACIÓN	02
1.3.1. <u>Delimitación espacial</u>	02
1.4. JUSTIFICACIÓN	02
1.5. OBJETIVOS	03
1.5.1. <u>General</u>	03
1.5.2. <u>Específicos</u>	03
CAPÍTULO 2	04
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	04
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	04
2.2. MARCO CONCEPTUAL	04
2.2.1. <u>Inmunizadores</u>	04
2.2.2. <u>Oidio</u>	05
2.2.3. <u>La mora</u>	09
2.2.4. <u>Productos inmunizadores utilizados en el ensayo</u>	13
2.3. HIPÓTESIS	15
2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	15
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	15
CAPÍTULO 3	17
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO	17
3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	17
3.4. FACTORES EN ESTUDIO	18
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	19
3.6. TRATAMIENTOS	19
3.7. ESQUEMA DEL ENSAYO Y MEMORIA TÉCNICA	20
3.8. DATOS TOMADOS	21
3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	22

	Pág.
CAPÍTULO 4	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	25
4.1.1. <u>Incidencia a los 21, 42 y 63 días</u>	25
4.1.2. <u>Severidad a los 21, 42 y 63 días</u>	30
4.1.3. <u>Rendimiento a los 21, 42 y 63 días</u>	35
4.1.4. <u>Rendimiento total</u>	40
4.2. RESULTADOS, ANÁLISIS ECONÓMICO	44
4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	47
CAPÍTULO 5	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. CONCLUSIONES	48
5.2. RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
APÉNDICE	54

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	16
CUADRO 2. TRATAMIENTOS	19
CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE INCI- CIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	25
CUADRO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	26
CUADRO 5. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA PRODUCTOS INMUNIZADORES, EN LA VA- RIABLE INCIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	27
CUADRO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE INCIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	27
CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE SEVE- RIDAD A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	30
CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SEVERIDADA LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	31
CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA PRODUCTOS INMUNIZADORES, EN LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	32
CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	32
CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTOS INMUNIZADORES POR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 63 DÍAS	34
CUADRO 12. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE REN- DIMIENTO A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	36
CUADRO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO A	

	Pág.
LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	37
CUADRO 14. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA PRODUCTOS INMUNIZADORES, EN LA VARIABLE RENDIMIENTO A LOS 21 Y 63 DÍAS	37
CUADRO 15. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PA- RA EL FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE RENDIMIENTO A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS	38
CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE REN- DIMIENTO TOTAL	41
CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL	42
CUADRO 18. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTOS INMUNIZA- DORES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL	42
CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VA- RIABLE RENDIMIENTO TOTAL	43
CUADRO 20. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO.....	45
CUADRO 21. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATA- MIENTO	45
CUADRO 22. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATA- MIENTO	46
CUADRO 23. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%	46

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1. Regresión lineal y cuadrática para frecuencias de aplicación versus incidencia a los 21 días	28
FIGURA 2. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus incidencia a los 42 días	28
FIGURA 3. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus incidencia a los 63 días	29
FIGURA 4. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus severidad a los 21 días	33
FIGURA 5. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus severidad a los 42 días	33
FIGURA 6. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus severidad a los 63 días	34
FIGURA 7. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento a los 21 días	39
FIGURA 8. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento a los 21 días	39
FIGURA 9. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento a los 21 días	40
FIGURA 10. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento total	43

RESUMEN EJECUTIVO

El ensayo se realizó en cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus* Benth) de tres años de edad, en la propiedad del señor Ángel Espín, parroquia Huachi Grande, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, en las coordenadas geográficas 01°18'22" de latitud Sur y 78°38'14" de longitud Oeste a la altitud de 2 925 msnm, con el objeto de: determinar el inmunizador (Milsana P1 y Bioclean P2) más apropiado para prevenir la presencia de oidio (*Oidium sp.*) y establecer la frecuencia de aplicación más idónea (cada 7 F1, cada 14 F2 y cada 15 días F3).

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 2 x 3 + 1, con tres repeticiones. Se efectuó el análisis de variancia, pruebas de significación de Tukey al 5%, pruebas de diferencia mínima significativa al 5% y polinomios ortogonales para el factor frecuencias de aplicación. El análisis económico de los tratamientos se realizó mediante la relación beneficio costo (RBC).

La aplicación de Bioclean (P2) con la frecuencia de cada 7 días (F1), previno la presencia de la enfermedad, al no observarse incidencia ni severidad en las tres lecturas efectuadas. Así mismo, fue el tratamiento de mayor rendimiento, tanto a los 21 días (6,54 kg/tratamiento) como a los 42 días (6,89 kg/tratamiento) y a los 63 días (6,93 kg/tratamiento) y el de mejor rendimiento total de 20,37 kg/tratamiento.

Los tratamientos que en general recibieron aplicación de Bioclean (P2), reportaron menor incidencia (2,22% a los 21 días, 5,93% a los 42 días y 9,63% a los 63 días), menor severidad (2,00% a los 21 días, 5,00% a los 42 días y 8,91% a los 63 días), mejores rendimientos (5,46 kg/tratamiento a los 21 días y 6,27 kg/tratamiento a los 63 días) y mayor rendimiento total de 17,80 kg/tratamiento.

Los tratamientos que recibieron aplicación de productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), registraron la menor incidencia (5,56% a los 21 días, 7,78% a los 42 días y 8,89% a los 63 días), como la menor severidad (3,58% a los 21 días, 6,53% a los 42 días y 9,04% a los 63 días), con los mejores rendimientos, tanto parciales (5,65 kg/tratamiento a los 21 días, 6,53 kg/tratamiento a los 42 días y 6,55 kg/tratamiento a los 63 días), como el mayor rendimiento total (18,74 kg/tratamiento).

Del análisis económico se concluye que, el tratamiento P2F2 (Bioclean, frecuencia de cada 14 días), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,29, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 1,29 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad, desde el punto vista económico.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PROBLEMA

La baja de producción por el ataque de oidio en el cultivo de mora, debido a los daños severos que ocasiona este patógeno en el normal desarrollo de la planta, hace imprescindible el uso de inmunizadores que permitan prevenir su presencia en el cultivo.

1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

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

El oidio es un hongo que ocasiona daños y pérdidas en el follaje, dando como consecuencia una baja productividad del cultivo por lo que es necesario buscar alternativas para mitigar el problema, para ello se empleará el uso de inmunizadores.

Su principal síntoma es el hecho de que las hojas se cubren, principalmente en la parte axial, con una capa algodonosa de micelio gris blancuzco a blanco en forma de estrella. En un ataque fuerte las hojas se ponen amarillas y posteriormente se secan.

Es evidente el desconocimiento de productos como los

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

1.3. DELIMITACIÓN

1.3.1. Delimitación espacial

El ensayo se realizó en la propiedad del señor Ángel Espín, ubicada en la parroquia Huachi Grande, cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

1.4. 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 (Wikipedia 2010).

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).

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.

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).

Existen productores que tienen 150 plantas hasta 2000 plantas de mora en producción, se convierte en un sustento familiar, los mismos que cultivan en huertos mixtos y puros que se encuentran desde los 2500 msnm hasta los 3100 msnm (Martínez 1999).

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. General

Proponer una alternativa de prevención del oidio en el cultivo establecido de mora, mediante aplicaciones foliares adecuadas de inmunizadores.

1.5.2. Específicos

Determinar el inmunizador más apropiado para prevenir la presencia de esta enfermedad.

Establecer la frecuencia de aplicación más idónea de los inmunizadores en este cultivo.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Zumbana y Reinoso (1997) en su estudio realizado sobre control químico de oídio *Erysiphe polygoni* y Mancha Negra *Phyllosticta sp* en *Delphinium sp*, 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.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Inmunizadores

Fresoli *et al.* (2006) dicen que son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc), pudiendo estos compuestos químicos actuar sobre la división celular, diferenciación y elongación de las células o modificar procesos fisiológicos de las plantas.

Bietti y Orlando (2003) mencionan que los inmunizadores son capaces de incrementar el desarrollo, la producción y/o crecimiento de los vegetales. Según MOREIRA Ecuador S.A. (2010) dice que los inmunizadores

están formulados para estimular a la planta de forma específica en cada momento. Permiten provocar cambios fisiológicos en el momento adecuado según las necesidades de la planta.

Blogjardinería (2010) indica que las plantas suelen sufrir situaciones de stress por motivos variados como trasplantes, ataque de plagas y enfermedades, podas mal hechas, entre otras. En estas situaciones, ellas pierden su lozanía, se deprimen en su proceso de crecimiento, floración, etc. En estas situaciones los productos llamados inmunizadores realmente allanan el camino para que las plantas superen estas situaciones de pronóstico adverso. Estos productos se basan en materias primas naturales que se someten a procesos de hidrólisis enzimática. Brindan ventajas como su rápida asimilación, entonces ciertos elementos nutricionales, auxinas y otros factores de crecimiento, son absorbidos rápidamente e impactan de inmediato en la salud general de la planta.

Chile potencia alimentaria (2009) menciona que los bioestimulantes son moléculas con una muy amplia gama de estructuras, pueden estar compuestos por hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, tales como aminoácidos y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar las defensas naturales de las plantas y superar periodos adversos.

2.2.2. Oídio

2.2.2.1. Agente causal

Pape (1977) manifiesta que el Oídio es un patógeno que sobrevive en las plantas vivas y en

estructuras sobrantes. Las esporas son transportadas por el viento y es favorecido en localidades que tienen un pobre movimiento de aire.

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

2.2.2.2. Descripción morfológica del hongo

González (1989) señala que este género tiene características morfológicas y patogénicas particulares y diferentes de los demás hongos que atacan el follaje. Los ascocarpos son cleistotecios y los conidios se producen en conidióforos con forma de columnas erectas, sobre micelio externo, formando en conjunto una capa polvosa y blancuzca en la superficie de la hoja y tallos; solamente los haustorios penetran las células epidermales. Es un parásito obligado y por lo general requiere un ambiente seco para desarrollarse.

Roberts y Boothroyd (1972) manifiestan que las facies 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. 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.

Urquijo (1971) indica que en sus faces 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.

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

2.2.2.3. Daños que causa la enfermedad

Ogilvie (1964) 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.

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.

Pape (1977) indica que se forman sedimentos blancos, harinosos en las hojas, tallos y flores. El tallo se deforma, las hojas de la planta se atrofian y se queda demasiado pequeña. El suelo seco, ligero y pobre y un abundante abonado nitrogenado y la falta de vigor de la plantación, son factores que favorecen a la aparición de ésta enfermedad.

Castro (2007) manifiesta que las hojas infectadas se tornan amarillentas y se retuercen, en el envés se observan manchas de polvillo blanco. El hongo se puede observar por el envés de la hoja. En el haz se notan zonas cloróticas amarillas; también se presentan arrugamientos y hojas deformes. Cuando los ataques son fuertes, se notan deformaciones en el fruto.

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

2.2.2.4. Control de Oídio

Ogilvie (1964) 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. Tratar con productos a base de azufre.

Roberts y Boothroyd (1972) indican que las pulverizaciones protectoras y los espolvoreos pueden ser eficaces como medidas de control del oídio. Las pulverizaciones de azufre son volátiles y así no requieren solubilización; se usan con frecuencia para combatir los oídios. Recientemente, ciertos fungicidas orgánicos han empezado a usarse en lugar de azufre, porque son eficaces contra el hongo y menos fitotóxicos que el azufre.

Pape (1977) 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, cuidar que la distribución del producto sea uniforme.

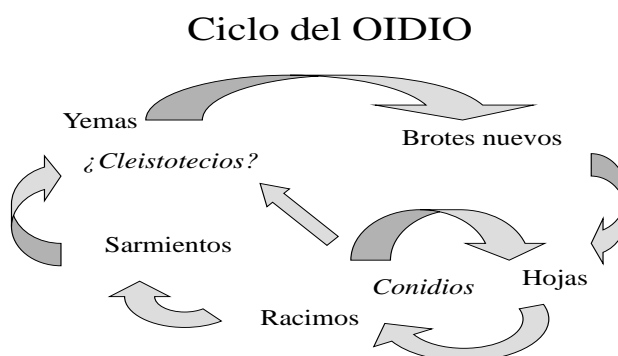
Castro (2007) indica que las podas bien hechas reducen la presión del inóculo. Las partes eliminadas deben destruirse. El control químico no ha sido muy efectivo, aunque se ha logrado cierto control utilizando fungicidas sistémicos. El manejo debe ser básicamente preventivo, teniendo el cultivo limpio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

Infojardín (2010) menciona que los fungicidas de contacto son preventivos principalmente: azufre y dinocap. El azufre es un anti odio barato y eficaz, además también mata a 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.

2.2.2.5. Ciclo del Oídio

El ciclo del Oídio según pv.fagro.edu.uy (2010) es:



2.2.3. La mora

2.2.3.1. Generalidades

De la Cadena y Orellana (1985) manifiestan 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.

Martínez (1999) 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 perecibilidad requiere de especiales cuidados en cosecha y transporte.

Wohlermann (1989) 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.

2.2.3.2. Clasificación taxonómica

Terranova (1995) 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

Blackberry, Mûrier

2.2.3.3. Descripción botánica

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

flores son compuestas y dispuestas en racimos terminales, que pueden ser apretadas o solas, son de color blanco.

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

2.2.3.4. Manejo del cultivo

2.2.3.4.1. Podas

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1987) menciona que la poda es una práctica fundamental en el cultivo de la mora de castilla, ya que sin este control, se formaría un cultivo entrecruzado que no permitiría ninguna labor, además de ser la fruta de baja calidad y susceptible a plagas y enfermedades. La poda más común es la de formación, la cual consiste en eliminar las ramas extras una vez que se haya elegido el número con las que se va a trabajar; y, la poda de renovación, que se realiza una vez que estas ramas ya produjeron, para estimular el engrosamiento de las ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas, ya que el fruto solo se produce en crecimiento nuevo.

2.2.3.4.2. Deshierbas

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

2.2.3.4.3. Abonadura

El Instituto Nacional de Capacitación Campesina (1985) manifiesta que el abonamiento es una enmienda que se hace al terreno mediante la incorporación de materia orgánica asimilable en la cantidad necesaria. Por eso es importante que el agricultor conozca la calidad de su tierra mediante un análisis de suelo.

2.2.3.4.4. Fertilización

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

Wohlermann (1989) menciona que la plantación de mora requiere por lo menos dos

fertilizaciones al suelo por año. La primera al final de la cosecha para ayudar el desarrollo de las ramas productivas para la próxima cosecha y la segunda en la floración para el desarrollo de la fruta en su etapa de formación, crecimiento y maduración. Normalmente en la primera fertilización se utiliza un abono completo N-P-K con elementos menores; y para la segunda básicamente el factor nitrógeno.

2.2.3.4.5. Riego

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

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

suelo.

2.2.3.4.6. Cosecha

De la Cadena y Orellana (1985) manifiestan que la cosecha de la mora, es una actividad laboriosa porque no todos los frutos maduran al mismo tiempo y además las espinas que tiene la planta dificultan la cosecha; este cultivo produce durante todo el año. La cosecha no se debe realizar cuando haya la presencia de lluvia y en este caso se debe esperar que salga el sol para que se produzca el secado del fruto.

El mismo autor señala que es recomendable la cosecha, cuando el fruto tiene un color rojo escarlata, para que alcance su maduración a los tres días, de lo contrario puede tener problemas, ya que cuando se cosecha en color negro brillante se puede estropear el fruto.

2.2.3.4.7. Postcosecha

Martínez (1999) menciona que una vez que la fruta ha sido cosechada, éstas continúan activas, produciendo una serie de transformaciones químicas naturales. Se ha comprobado que existe absorción de oxígeno y de anhídrido carbónico, calor, agua, así como también una pequeña cantidad de etileno.

El mismo autor indica que el fruto de mora no puede ser almacenado por largos periodos, por ello, la fruta recién cosechada siempre recibe el preenfriamiento rápido para bajar la temperatura a cero grados centígrado; esta temperatura debe conservarse con una humedad relativa del 95%. La

fruta no puede almacenarse por más de dos días.

2.2.4. Productos inmunizadores utilizados en el ensayo

2.2.4.1. Milsana

Según la ficha técnica Milsana (2010), es un biofungicida extraída de la planta llamada REYSA (*Reynutria sachalinensis*), que al ser aplicado en los cultivos activa las defensas de las plantas para prevenir y curar las enfermedades causadas por hongos y bacterias. Milsana al ser aplicado en los cultivos, promueve que las plantas incrementen su sistema de defensa natural, al inducir la producción de una gran cantidad de sustancias fungitóxicas que previenen y curan las enfermedades producidas por hongos y bacterias. Milsana es un vigorizante natural; biofungicida con registro EPA; proporciona más verdor por el incremento de clorofila en las plantas; puede ser aplicado en mezcla con otros fungicidas e insecticidas; puede ser aplicado hasta tres días antes de la cosecha ya que su residualidad es baja. Las propiedades físico químicas de Milsana son:

REYSA	Nombre común:	Extracto de REYSA
	Concentración:	5% de extracto de
verde	Clase química:	Producto natural
	Categoría toxicológica:	IV Franja
	Estado físico:	Líquido
	Color:	Amarillo pardo

Según Terralia (2010), dentro del control alternativo de oidio, la sustancia más estudiada y empleada es el extracto de la planta *Reynonutria*

sachalinensis, que se vende bajo el nombre comercial de Milsana y se utiliza para controlar diferentes tipos de Oídio. Al parecer es más eficaz en hojas jóvenes y actúa disminuyendo la susceptibilidad de la planta al oídio.

Milsana debe ser aplicada de manera preventiva, al ser un producto de contacto la aplicación debe tener una excelente cobertura del follaje en el haz y el envés de las hojas. Se recomienda realizar al menos dos aplicaciones seguidas con intervalos de siete días, con la finalidad de que la planta active su sistema de defensa natural más rápidamente.

La dosis de aplicación de Milsana en el cultivo de mora o fresas para oídio (*Oidium sp*) es de 0,5 l/200 l de agua, con la frecuencia de aplicación de cada 7 días.

2.2.4.2. Bioclean

Según Agritop (s f), Bioclean es un producto natural y ecológico a base de materia orgánica y potasio, por tanto, respetuoso con el medio ambiente. Bioclean esta compuesto de extractos de plantas y frutos así como por metabolitos de microorganismos específicos que hacen del formulado un regenerador biológico del suelo y de los cultivos tratados. Bioclean activa y potencia las funciones de defensas en las plantas, actuando como una vacuna vegetal, creando un medio hostil para los patógenos y coadyuvando a la planta a resistir condiciones adversas, favoreciendo el adecuado desarrollo de los cultivos. Las características de Bioclean son las siguientes:

	Materia orgánica total:	
30% p/p	K ₂ O (óxido de potasio) soluble en agua:	
10% p/p	Densidad:	1,25
g/cc	pH:	6,0
	Color:	Marrón claro
	Solubilidad en agua:	
Total		

Puede ser aplicado vía suelo, desde el inicio del cultivo o siempre que se aprecien afectaciones negativas o condiciones adversas sobre las plantas cultivadas. La dosis es de 3 a 5 l/ha. Por vía foliar puede ser aplicado a lo largo de todo el ciclo del cultivo en dosis de 1 a 2,5 cc/l. Tomando en cuenta su amplio poder regenerador, su aplicación en solitario o combinado con agroquímicos compatibles, hace que se consiga una alta efectividad ante las condiciones adversas.

Bioclean no presenta ningún peligro particular en condiciones normales de uso. Producto no clasificado como "preparado peligroso", al no disponerse aún de ningún dato toxicológico experimental del preparado.

2.3. HIPÓTESIS

¿El uso apropiado de inmunizadores permite prevenir la presencia de oidio (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth)?

2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. Dependiente

La variable dependiente fue la incidencia y severidad del ataque de oidio y el rendimiento

2.4.2. Independiente

Inmunizadores y las frecuencias de aplicación

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de variables para los factores en estudio se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CONCEPTOS	CATEGORIAS	INDICADORES	INDICES
Oidio	Se trata de un hongo parásito de la familia de las erisifáceas, que ataca las partes aéreas de las plantas.	Incidencia	Porcentaje
		Severidad	Porcentaje
Inmunizadores	Son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc).	Presencia o no de oidio	Incidencia Severidad
Rendimiento	El rendimiento es la cantidad de frutos que se obtiene a la cosecha.	Rendimiento	kg/planta

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque predominante es cuantitativo. La modalidad fue netamente experimental. En este trabajo se realizó una asociación de variables donde se probaron dos inmunizadores y tres frecuencias de aplicación.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en un cultivo establecido de mora de castilla de tres años de edad, en la propiedad del señor Ángel Espín, parroquia Huachi Grande, cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Con GPS (Sistema de posicionamiento Global) se determinó las siguientes coordenadas geográficas: 01°18'22" latitud Sur y 78°38'14" longitud Oeste o 17 762928 Este y 98 55506 Norte en UTM; y a una altitud de 2 925 msnm.

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1. Descripción del recurso suelo

De acuerdo con el Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (1976), los suelos de esta zona están clasificados como: Tipyc vitrandepts, los mismos que se caracterizan por la presencia de materiales amorfos y cenizas volcánicas, con una textura franco arenosa, de aireación neutra o ligeramente alcalina. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta.

3.3.2. Descripción del recurso agua

La fuente de ingreso de agua para la parroquia Huachi Grande es el canal Ambato-Huachi-Pelileo; con las siguientes características: el pH del agua es de 7,8, la conductividad eléctrica es de 250 umohs/cm, con un potencial de 3,53 atmósferas, Calcio 84 ppm, Magnesio 36,59 ppm, la misma que es apta para regar cultivos.

3.3.3. Descripción del recurso clima

Según los datos de la Estación Agrometeorológica de la Granja Experimental Docente Querochaca del 2005 al 2009 las condiciones ambientales son: temperatura media anual de 12,9°C, con una precipitación anual de 575,8 mm, la humedad relativa esta en 76,5%.

3.3.4. Descripción del recurso planta

3.3.4.1. Cultivos y plantas del sector

Los cultivos que predominan en el sector de la parroquia Huachi Grande son frutales como la mora, fresa, durazno, pera, manzana, claudia, albaricoque, mirabel, entre otras.

3.3.4.2. Plagas y enfermedades en la zona

Las plagas y enfermedades que existen en la zona son: gusano del fruto, arañita roja, barrenador del tallo, mosca verde, pulgones, oidio, botritis, muerte descendente, agalla de la corona, pudrición de la raíz, entre otras.

3.4. FACTORES DE ESTUDIO

3.4.1. Productos inmunizadores

Milsana **P1**

Es el extracto de una planta llamada Reysa (*Reynoutria sachalinensis*) que al ser aplicado en cultivos activa las defensas de las plantas para prevenir y curar las enfermedades causadas por hongos y bacterias. Dosis recomendada 2 cc/l.

Bioclean **P2**

Es un producto natural y ecológico a base de materia orgánica y potasio. Está compuesto por extractos de plantas y frutos así como por metabolitos de microorganismos específicos que hacen del formulado un regenerador biológico de los cultivos tratados. Dosis recomendada 2 cc/l.

3.4.2. Frecuencia de aplicación

Cada 7 días (recomendada)	F1
Cada 14 días	F2
Cada 21 días	F3

3.4.3. Testigo

Se planteó un testigo absoluto, el cual no recibió aplicación de productos.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental de Bloques

Completos al Azar con arreglo factorial de $2 \times 3 + 1$ (dos productos más tres frecuencias de aplicación, más un testigo), con tres repeticiones.

3.6. TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron siete, como consta en el cuadro 2.

CUADRO 2. TRATAMIENTOS

NO.	SÍMBOLO	PRODUCTOS INMUNIZADORES	FRECUENCIAS DE APLICACIÓN (DÍAS)
1	P1F1	Milsana	cada 7
2	P1F2	Milsana	cada 14
3	P1F3	Milsana	cada 21
4	P2F1	Bioclean	cada 7
5	P2F2	Bioclean	cada 14
6	P2F3	Bioclean	cada 21
7	T		

3.6.1. Análisis

Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA), de acuerdo al diseño experimental planteado; pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos, factor frecuencias de aplicación y la interacción entre los dos factores y pruebas de Diferencia Mínima Significativa al 5% para el factor inmunizadores. También se efectuaron polinomios ortogonales para el factor frecuencias de aplicación, con cálculo de correlación y regresión.

El análisis económico de los tratamientos se realizó aplicando el método de la relación beneficio costo (RBC).

3.7. ESQUEMA DEL ENSAYO Y MEMORIA TÉCNICA

3.7.1. Esquema

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
1	P2F2	PIF3	PIF2
2	PIF1	P2F3	P2F2
3	P2F3	P2F2	P2F3
4	PIF2	T	PIF1
5	PIF3	PIF2	T
6	P2F1	P2F1	PIF3
7	T	PIF1	P2F1

3.7.2 Características del ensayo

Número total de tratamientos:	7	
Número de repeticiones:	3	
Número total de parcelas:		21
Ancho de caminos entre parcelas:		1
m		
Superficie de cada parcela:		
14,4 m ²		
Número de plantas en el ensayo:		63
Largo de la parcela:		
7,20 m		
Ancho de la parcela:		2
m		
Distancia entre hileras:	3 m	
Distancia entre plantas:	1,80 m	
Número de plantas por parcela:		3
Área total del ensayo:		
472 m ²		

3.8. DATOS TOMADOS

3.8.1. Porcentaje de incidencia

Para evaluar el porcentaje de incidencia, se efectuaron tres lecturas: a los 21, 42 y 63 días de la primera aplicación, para lo cual se tomaron cinco hojas, para el muestreo sistemático a partir de la octava hoja pasando una, en sentido descendente de una rama de cada planta de la parcela, constatando el número de hojas enfermas en relación al número de hojas tomadas y se determinó el porcentaje de incidencia aplicando la fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de hojas enfermas}}{\text{N}^\circ \text{ de hojas observadas}} \times 100$$

3.8.2. Porcentaje de severidad

Para evaluar el porcentaje de severidad, se efectuaron tres lecturas: a los 21, 42 y 63 días de la primera aplicación, para lo cual se tomaron cinco hojas, para el muestreo sistemático a partir de la octava hoja pasando una, en sentido descendente de una rama de cada planta de la parcela. Se estableció mediante apreciación visual el área afectada de la hoja y se calculó el porcentaje de severidad según la fórmula:

$$\text{Severidad} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal sano}} \times 100$$

3.8.3. Rendimiento

Las cosechas de los frutos se efectuaron semanalmente, por lo que efectuaron lecturas del rendimiento en tres ocasiones: a los 21 días de la primera aplicación, que correspondió a las tres primeras cosechas; a los 42 días que correspondió al rendimiento de las siguientes tres cosechas; y, a los 63 días que correspondió al rendimiento de las restantes tres cosechas. El rendimiento total correspondió al peso del total de frutos cosechados durante todo el ciclo de la investigación (nueve cosechas), de las tres plantas de cada parcela. Estos rendimientos pertenecieron a los picos más altos de producción, por cuanto después la producción baja. Los valores se expresaron en kilogramos de frutos cosechados por tratamiento.

3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.9.1. Características del cultivo establecido

El cultivo de mora de castilla en donde se desarrolló el ensayo, estuvo constituido por plantas de tres años de edad, plantadas a las distancias de 3,0 m entre hileras y 1,80 m entre plantas, con tutoraje conformado por chontas de madera y alambre dispuestos en tres hileras.

3.9.2. 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; las vegetativas se seleccionaron con cuidado, ya que de éstas ramas nacen

nuevos brotes productivos.

3.9.3. Deshierbas

La deshierba se efectuó manualmente, con la ayuda de una hoz y azadilla, para mantener libre de malezas el cultivo, efectuando a los 30 días de la primera aplicación.

3.9.4. Aplicación de productos

La aplicación de productos se realizó de acuerdo a las dosis recomendadas de cada inmunizador (Milsana 2 cc/l y Bioclean 2 cc/l) y a las frecuencias de aplicación planteadas para el ensayo. Para la frecuencia de cada siete días, se aplicó un total de 18 cc fraccionados en nueve aplicaciones de 2 cc/l; para la frecuencia de cada 14 días se aplicó un total de 10 cc fraccionados en cinco aplicaciones de 2 cc/l; y, para la frecuencia de cada 21 días, se aplicó un total de 6 cc fraccionado en tres aplicaciones de 2 cc/l. En todas ellas se utilizó bomba de mochila de 20 litros.

3.9.5. Riegos

El método de riego utilizado fue por goteo, efectuando con la frecuencia de dos veces por semana, de acuerdo a la humedad del suelo.

3.9.6. Fertirrigación

La fertirrigación se hizo cada quince días aplicando úrea 0,45 kg, fosfato monoamónico 1,36 kg,

sulfato de potasio 1,84 kg y cada mes sulfato de magnesio 0,12 kg, sulfato de hierro 0,12 kg, nitrato de calcio 0,15 kg y medio litro de ácidos húmicos.

3.9.7. Controles fitosanitarios

Para controlar la presencia de *Botrytis cinerea*, se hicieron aplicaciones de fungicidas específicos para el control de esta enfermedad, aplicando Limber (Iprodione) en dosis de 200 g/200 l, la primera aplicación a los siete días del inicio del ensayo y la segunda a los 28 días; y, Cantus (Boscalid) en dosis de 100 g/200 l, la primera aplicación a los 15 días y la segunda a los 35 días. Todas las aplicaciones se efectuaron utilizando bomba de mochila de 20 litros.

3.9.8. Cosecha

La recolección de los frutos se efectuó manualmente, cada semana, cuando presentaron características de madurez comercial, colocando los mismos en canastos para su transporte.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.1.1. Incidencia a los 21, 42 y 63 días

La incidencia de oído registrado a los 21, 42 y 63 días de la primera aplicación, se indican en los anexos 1, 2 y 3, respectivamente, con incidencia promedio de 13,65% a los 21 días, 19,05% a los 42 días y 24,44% a los 63 días. Sometiendo los valores al análisis de variancia para las tres lecturas (cuadro 3), se observaron diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Los productos inmunizadores reportaron significación a nivel del 1%; similar respuesta se detectó en el factor frecuencias de aplicación, con tendencia lineal y cuadrática a los 21 días y lineal a los 42 y 63 días; no mostrando significación la interacción. El testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 1%. Los coeficientes de variación fueron de 20,40%, 21,38% y 17,86% para cada lectura, en su orden.

**CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE
INCIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS**

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERT.	A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
		CUAD. MEDIOS	VALOR DE F	CUAD. MEDIOS	VALOR DE F	CUAD. MEDIOS	VALOR DE F
Repeticiones	2	27,480	3,54 ns	19,076	1,15 ns	33,833	,178 ns
Tratamientos	6	782,346	100,92 **	1238,835	74,69 **	1525,911	80,09 **

Productos (P)	1	631,901	81,51 **	631,901	38,10 **	891,546	46,80 **
Frecuenc. (F)	2	121,057	15,62 **	121,012	7,30 **	288,944	15,17 **
F. lineal	1	181,585	23,42 **	237,096	14,30 **	533,467	28,00 **
F. cuadrática	1	60,528	7,81 *	4,928	0,30 ns	44,422	2,33 ns
P x F	2	2,464	0,32 ns	17,294	1,04 ns	32,061	1,68 ns
Tes. vs. resto	1	3815,131	492,15 **	6524,498	393,37 **	7621,911	400,1 **
Error exp.	12	7,752		16,586		19,051	
Total	20						
Coef. de var. =		20,40%		21,38%		17,86%	
ns = no significativo							
* = significativi al 5%							
** = significativo al 1%							

Efectuando la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la incidencia de oídio a los 21, 42 y 63 días, se detectaron cuatro rangos de significación en las tres lecturas (cuadro 4). El tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días) se destacó del resto de tratamientos, el cual no presentó la presencia de la enfermedad, por lo que se ubicó en el primer rango; seguido de varios tratamientos que compartieron el primer rango con rangos inferiores. La incidencia de oídio fue significativamente mayor en los testigos, al ubicarse en los últimos lugares y rangos en la prueba, con promedios de 46,67% a los 21 días, 62,22% a los 42 días y 71,11% a los 63 días.

CUADRO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

TRATAMIENTOS NO.	SÍMBOLO	PROMEDIOS (%) Y RANGOS					
		A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
4	P2F1	0,00	a	0,00	a	0,00	a
5	P2F2	0,00	a	6,67	ab	11,11	ab
6	P2F3	6,67	ab	11,11	abc	17,78	bc
1	PIF1	11,11	b	15,55	bc	17,78	c
2	PIF2	11,11	b	15,55	bc	26,67	c
3	PIF3	20,00	c	22,22	c	26,67	c
7	T	46,67	d	62,22	d	71,11	d

Con respecto al factor productos inmunizadores, la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% en la incidencia de oídio a los 21, 42 y 63 días, separó los

promedios en dos rangos de significación bien definidos, en las tres lecturas (cuadro 5). Los tratamientos que recibieron aplicación de Bioclean (P2), reportaron menor incidencia de la enfermedad, con promedios de 2,22% a los 21 días, 5,93% a los 42 días y 9,63% a los 63 días, todos ellos ubicados en el primer rango; en tanto que, los tratamientos de Milsana (P1), reportaron mayor incidencia, con promedios de 14,07%, 17,78% y 23,70%, ubicados en el segundo rango en la prueba. El mejor efecto de Bioclean se debió básicamente a que el óxido de potasio estimula el crecimiento y actúa sobre el sistema hormonal promoviendo la producción de fitoalexinas estimulando los mecanismos de autodefensa de la plantas, produciendo un fortalecimiento de los tejidos, resistiendo mejor a las enfermedades (Interozone, 2010).

CUADRO 5. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA PRODUCTOS INMUNIZADORES, EN LA VARIABLE INCIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

PRODUCTOS INMUNIZADORES	PROMEDIOS (%) Y RANGOS					
	A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
Bioclean (P2)	2,22	a	5,93	a	9,63	a
Milsana (P1)	14,07	b	17,79	b	23,70	b

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor frecuencias de aplicación en la evaluación del porcentaje de incidencia a los 21, 42 y 63 días, separó los promedios en dos rangos de significación en las tres lecturas (cuadro 6). Menor incidencia de la enfermedad se apreció en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), con promedios de 5,56% a los 21 días, 7,78% a los 42 días y 8,89% a los 63 días, ubicados en el primer rango. La

incidencia de oidio fue mayor, por su parte, en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 21 días (F3), con promedios de 13,34%, 16,67% y 22,23% para cada lectura, en su orden, todos ellos ubicados en el último rango y lugar en la prueba. Esta respuesta puede deberse a que el óxido de potasio, componente de Bioclean no actúa como inhibidor o destructor del patógeno sino como un estimulante en la producción de defensas naturales contra el ataque, provocando retardo en el desarrollo del patógeno y estimulando la producción de defensas (Interozone, 2010).

CUADRO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE INCIDENCIA A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

FRECUENCIAS DE APLICACIÓN	PROMEDIOS (%) Y RANGOS					
	A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
Cada 7 días (F1)	5,56	a	7,78	a	8,89	a
Cada 14 días (F2)	5,56	a	11,11	ab	18,89	b
Cada 21 días (F3)	13,34	b	16,67	b	22,23	b

La figura 1, representa la regresión lineal y cuadrática y las figuras 2 y 3 la regresión lineal para frecuencias de aplicación versus el porcentaje de incidencia a los 21 días, a los 42 días y a los 63 días, respectivamente; en donde las tendencias positivas de las rectas y la parábola indican que conforme se incrementaron los intervalos de las aplicaciones, la incidencia de oidio fue mayor, causado básicamente por el menor número de aplicaciones que recibieron las plantas, con correlación significativa y altamente significativa. Con la frecuencia de cada 7 días, la planta se encuentra más protegida y el hongo tiene menos tiempo para aparecer y desarrollarse.

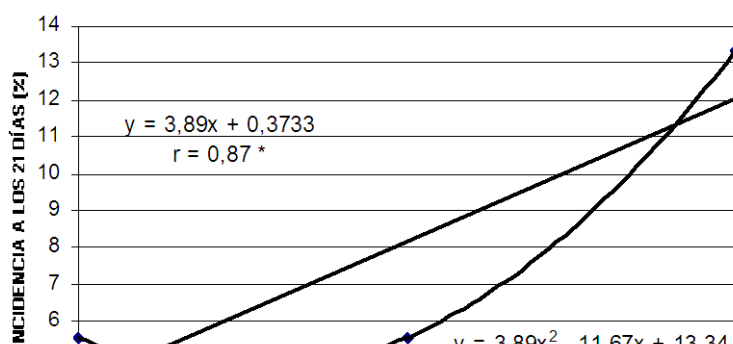


FIGURA 1. Regresión lineal y cuadrática para frecuencias de aplicación versus incidencia a los 21 días

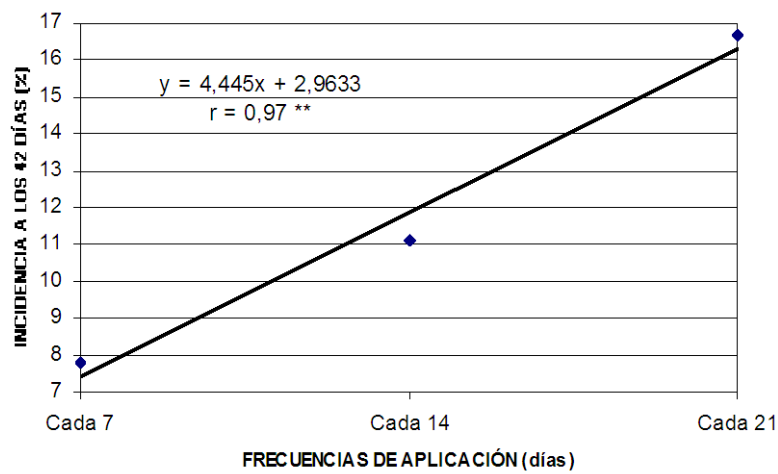


FIGURA 2. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus incidencia a los 42 días

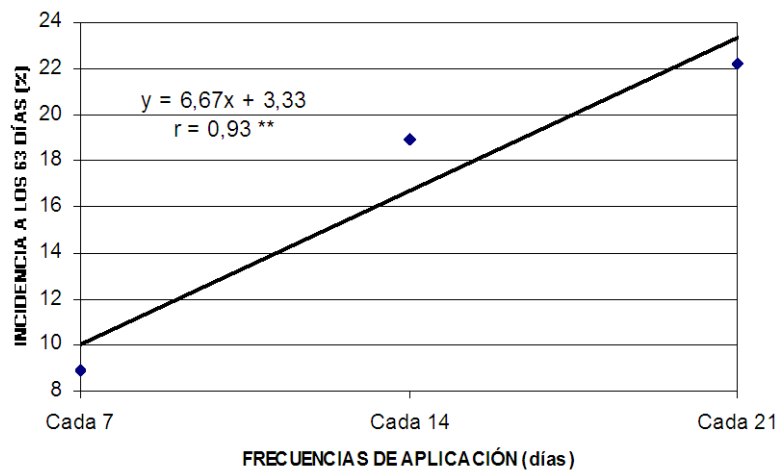


FIGURA 3. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus incidencia a los 63 días

La evaluación estadística del porcentaje de incidencia de oidio en el cultivo establecido de mora, permiten deducir que, los productos inmunizadores y las frecuencias de aplicación controlaron notablemente el ataque de la enfermedad, por cuanto, en general los tratamientos que recibieron aplicación reportaron mejores resultados que el testigo, en el cual la incidencia fue significativamente mayor. Los mejores resultados se obtuvieron con la utilización del producto Bioclean (P2), en cuyos tratamientos la incidencia disminuyó en promedios de 11,85% a los 21 días, 11,86% a los 42 días y 14,07% a los 63 días, al comparar con los tratamientos de Milsana (P1). Así mismo, los tratamientos de la frecuencia de cada 7 días (F1), experimentaron menor incidencia, reduciéndose en promedio de 7,78% a los 21 días, 8,89% a los 42 días y 13,34% a los 63 días, que lo reportado por los tratamientos de la frecuencia de cada 21 días (F3); observándose también que el tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días) no registró la presencia de la enfermedad en las tres lecturas, lo que demuestra que Bioclean aplicado cada 7 días, previene la presencia de oidio en las hojas del cultivo de mora, siendo así mismo el producto que mejor controló la incidencia del patógeno. Este comportamiento se produjo probablemente por que Bioclean activó y potenció las funciones de defensas del cultivo, actuando como una vacuna vegetal, creando un medio hostil para los patógenos, controlando la presencia de oidio y coadyuvando a las plantas a resistir condiciones adversas, favoreciendo el adecuado desarrollo de los cultivos (Agritop, s.f.), siendo la frecuencia de cada 7 días las más eficaz en la prevención del ataque.

4.1.2 Severidad a los 21, 42 y 63 días

Los porcentajes de severidad de oidio evaluado a los 21, 42 y 63 días del inicio del ensayo, se muestran en los anexos 4, 5 y 6, respectivamente, con promedios de 9,88% a los 21 días, 17,23% a los 42 días y 23,11% a los 63 días. Aplicando el análisis de variancia para las tres lecturas (cuadro 7), se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Los productos inmunizadores reportaron significación a nivel del 1%; como también el factor frecuencias de aplicación, con tendencia lineal altamente significativa en las tres lecturas, no mostrando significación la interacción. El testigo se diferenció del resto de

tratamientos a nivel del 1%. Los coeficientes de variación fueron de 14,94%, 7,78% y 9,06% para cada lectura, en su orden.

CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANCI A PARA LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

FUENTE DE VARIACIÓN	GRAD. DE LIBER.	A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
		CUAD. MEDIOS	VALOR DE F	CUAD. MEDIOS	VALOR DE F	CUAD. MEDIOS	VALOR DE F
Repeticiones	2	5,361	2,46 ns	6,049	3,36 ns	0,679	0,16 ns
Tratamientos	6	430,408	197,8 **	1039,202	578,0 **	1270,771	290,0 **
Productos (P)	1	240,755	110,6 **	573,250	318,8 **	942,359	215,1 **
Frecuenc. (F)	2	44,019	20,2 **	97,765	54,37 **	266,845	60,9 **
F. lineal	1	79,207	36,40 **	195,294	108,63 **	525,231	119,9 **
F. cuadrát.	1	8,831	4,06 ns	0,235	0,13 ns	8,458	1,93 ns
P x F	2	5,699	2,62 ns	3,965	2,21 ns	19,405	4,43 *
Tes. vs. resto	1	2242,255	1030,3 **	5458,505	3036,23 **	6109,768	1394,5 **
Error exp.	12	2,176		1,798		4,381	
Total	20						
Coef. de var. =		14,94%		7,78%		9,06%	

ns = no significativo
 * = significativo al 5%
 ** = significativo al 1%

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la evaluación de la severidad de oído a los 21, 42 y 63 días, se detectaron cuatro rangos de significación a los 21 días y seis rangos a los 42 y 63 días (cuadro 8). El tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días) se destacó del resto de tratamientos, el cual no registró la presencia de la enfermedad, por lo que se ubicó en el primer rango; seguido del tratamiento P2F2 (Bioclean, frecuencia de cada 14 días) que reportó la presencia de oído a partir de los 42 días y de varios tratamientos que se ubicaron en rangos inferiores. La severidad de ataque de oído fue significativamente mayor en los testigos, al ubicarse en los últimos lugares y rangos en la prueba, con los más altos promedios de 35,19% a los 21 días, 56,72% a los 42 días y 64,89% a los 63 días.

CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (%) Y RANGOS
--------------	------------------------

NO.	SIMBOLO	A LOS 21 DIAS		A LOS 42 DIAS		A LOS 63 DIAS	
4	P2F1	0,00	a	0,00	a	0,00	a
5	P2F2	0,00	a	5,33	b	11,67	b
6	P2F3	6,00	b	9,67	c	15,05	bc
1	PIF1	7,17	b	13,06	cd	18,08	cd
2	PIF2	9,33	bc	16,28	de	22,56	d
3	PIF3	11,44	c	19,53	e	29,49	e
7	T	35,19	d	56,72	f	64,89	f

En referencia al factor productos inmunizadores, mediante la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% en la severidad de oídio a los 21, 42 y 63 días, se registraron dos rangos de significación bien definidos, en las tres lecturas (cuadro 9). Los tratamientos que recibieron aplicación de Bioclean (P2), reportaron menor severidad de la enfermedad, con promedios de 2,00% a los 21 días, 5,00% a los 42 días y 8,91% a los 63 días, todos ellos ubicados en el primer rango; mientras que, los tratamientos de Milsana (P1), reportaron mayor severidad, con promedios de 9,31%, 16,29% y 23,38%, ubicados en el segundo rango en la prueba. Es posible que el óxido de potasio como parte de Bioclean, activó los sistemas naturales de defensa proporcionado por las sustancias procedentes de la fermentación de determinados microorganismos seleccionados y la actividad fungistática del ión potasio, proporciona a la planta una marcada resistencia frente a hongos endofíticos (Agroterra, 2010).

CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA PRODUCTOS INMUNIZADORES, EN LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

PRODUCTOS INMUNIZADORES	PROMEDIOS (%) Y RANGOS					
	A LOS 21 DIAS		A LOS 42 DIAS		A LOS 63 DIAS	
Bioclean (P2)	2,00	a	5,00	a	8,91	a
Milsana (P1)	9,31	b	16,29	b	23,38	b

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor frecuencias de aplicación en la

evaluación del porcentaje de severidad a los 21, 42 y 63 días del inicio del ensayo, se establecieron dos rangos de significación a los 21 días y tres rangos a los 42 y 63 días (cuadro 10). La severidad fue menor en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), con promedios de 3,58% a los 21 días, 6,53% a los 42 días y 9,04% a los 63 días, ubicados en el primer rango. La severidad del ataque de oidio fue mayor, por su parte, en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 21 días (F3), con promedios de 8,72%, 14,60% y 22,27% para cada lectura, en su orden, todos ellos ubicados en el último rango y lugar en la prueba. Los resultados permiten deducir que la elevada concentración de óxido de potasio, favoreció el aumento de la resistencia de las plantas al ataque de los agentes externos como las enfermedades, debido a los agentes penetrantes de rápida asimilación tanto foliamente como vía suelo (Arvensis, 2010).

CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

FRECUENCIAS DE APLICACIÓN	PROMEDIOS (%) Y RANGOS					
	A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
Cada 7 días (F1)	3,58	a	6,53	a	9,04	a
Cada 14 días (F2)	4,67	a	10,81	b	17,11	b
Cada 21 días (F3)	8,72	b	14,60	c	22,27	c

Las figuras 4, 5 y 6, ilustran la regresión lineal para frecuencias de aplicación versus el porcentaje de severidad a los 21 días, a los 42 días y a los 63 días, respectivamente; en donde las tendencias positivas de las rectas demuestran que conforme se incrementaron los intervalos de las aplicaciones, la incidencia de oidio fue

mayor, causado básicamente por el menor número de aplicaciones que recibieron las plantas, con correlación altamente significativa.

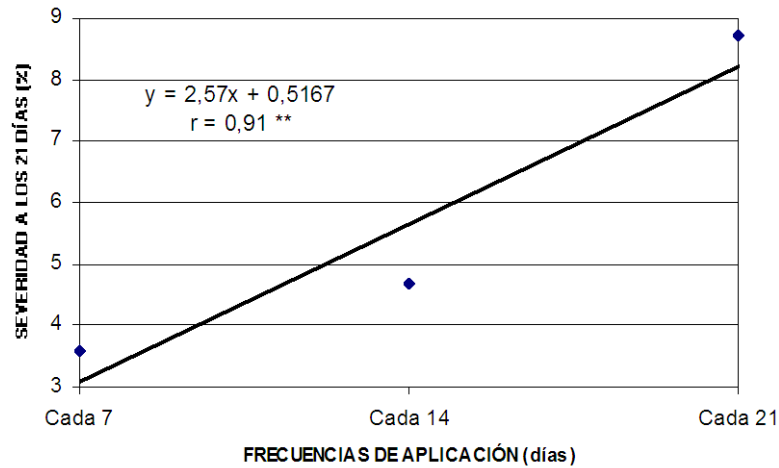


FIGURA 4. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus severidad a los 21 días

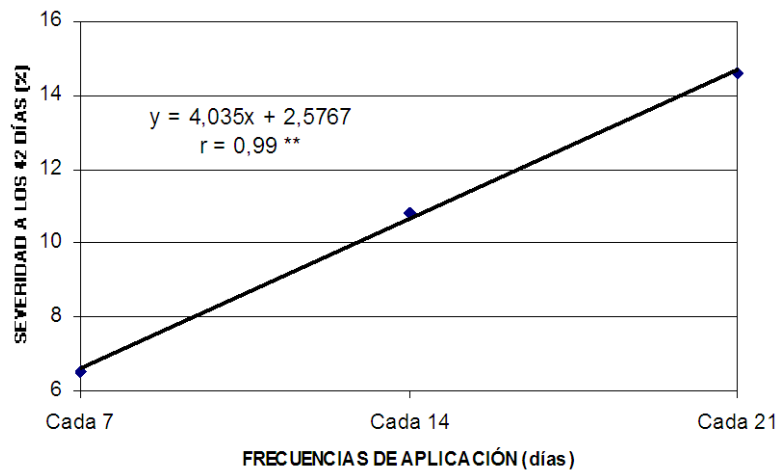


FIGURA 5. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus severidad a los 42 días

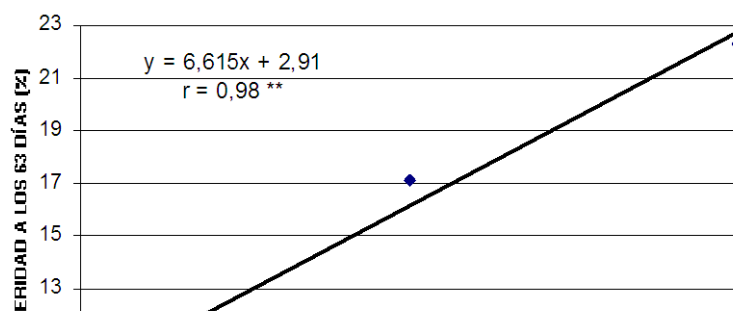


FIGURA 6. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus severidad a los 63 días

La prueba de significación de Tukey al 5% para la interacción productos por frecuencias de aplicación en la evaluación de la severidad de oído a los 63 días, registró cinco rangos de significación (cuadro 11). La interacción P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días) se destacó del resto de interacciones al no registrar la presencia de la enfermedad, por lo que se ubicó en el primer rango; seguido de la interacción P2F2 (Bioclean, frecuencia de cada 14 días) con promedio de 11,67%. La severidad de ataque de oído fue significativamente mayor en la interacción P1F3 (Milsana, frecuencia de cada 21 días), al ubicarse en el último lugar y rango, con el más alto promedio de 29,49%.

CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY 5% PARA LA INTERACCIÓN PRODUCTOS INMUNIZADORES POR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE SEVERIDAD A LOS 63 DÍAS

INTERACCIÓN PXF	PROMEDIO (%)	RANGO
P2F1	0,00	a
P2F2	11,67	b
P2F3	15,05	bc
P1F1	18,08	cd
P1F2	22,56	d
P1F3	29,49	e

El análisis estadístico del porcentaje de

severidad de oidio en hojas del cultivo establecido de mora, permiten afirmar que, en general, los productos inmunizadores y las frecuencias de aplicación controlaron significativamente el ataque de la enfermedad, por cuanto, los tratamientos que recibieron aplicación reportaron mejores resultados que el testigo, en el cual la incidencia fue considerablemente mayor. Los mejores resultados se obtuvieron con la utilización del producto Bioclean (P2), en cuyos tratamientos la severidad disminuyó en promedios de 7,31% a los 21 días, 11,29% a los 42 días y 14,47% a los 63 días, al comparar con los tratamientos de Milsana (P1). Así mismo, los tratamientos de la frecuencia de cada 7 días (F1), experimentaron menor severidad, reduciéndose en promedio de 5,14% a los 21 días, 8,07% a los 42 días y 13,23% a los 63 días, que lo reportado por los tratamientos de la frecuencia de cada 21 días (F3); observándose también que el tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días) no registró la presencia de la enfermedad en las tres lecturas, lo que permite inferir que Bioclean aplicado cada 7 días, previene la presencia de la enfermedad, siendo así mismo el producto que mejor controló la severidad de oidio. Según Agroterra (2010), Bioclean es producto de extractos de plantas y frutos y fermentos de microorganismos específicos. Al ser saneador-limpiador de amplio espectro de hongos y bacterias, controló la presencia de la enfermedad, impidiendo el desarrollo de oidio especialmente si se aplicada con la frecuencia de cada 7 días. La aplicación puede efectuarse al suelo, al follaje y al cuello de las plantas. Dispone de certificación como insumo para agricultura ecológica. Mientras menor es el intervalo de tiempo entre aplicaciones, la planta se encuentra más protegida, siendo más resistente al ataque de patógenos, el hongo tiene menos oportunidad para completar su ciclo de vida y desarrollarse, debido al efecto fungicida del producto.

4.1.3. Rendimiento a los 21, 42 y 63 días

Los valores correspondientes al rendimiento registrado a los 21, 42 y 63 días del inicio del ensayo, para cada tratamiento se muestran en los anexos 7, 8 y 9, respectivamente, con promedios de 4,49 kg/tratamiento a los 21 días, 5,32 kg/tratamiento a los 42 días y 5,39 kg/tratamiento a los 63 días. El análisis de variancia para las tres lecturas (cuadro 12), estableció diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Los productos inmunizadores reportaron significación a nivel del 1% a los 21 y 63 días. El factor frecuencias de aplicación reportó significación al 1%, con tendencia lineal altamente significativa en las tres lecturas; no mostrando significación las interacciones. El testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 1% y los coeficientes de variación fueron de 6,45%, 15,39% y 6,98% para cada lectura, en su orden.

CUADRO 12. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

FUENTE DE VARIACIÓN	GRAD. DE LIBERTAD	A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
		CUAD. MEDIOS	VALOR DE F	CUAD. MEDIOS	VALOR DE F	CUAD. MEDIOS	VALOR DE F
Repeticiones	2	0,260	3,10 ns	0,503	0,75 ns	0,020	0,14 ns
Tratamientos	6	4,387	52,34 **	5,806	8,67 **	5,233	36,88 **
Productos (P)	1	10,321	122,9 **	2,584	3,86 ns	4,109	28,94 **
Frecuenc. (F)	2	4,915	58,51 **	7,210	10,78 **	3,474	24,46 **
F. lineal	1	9,738	116,2 **	13,000	19,42 **	6,946	48,95 **
F. cuadrática	1	0,091	1,09 ns	1,420	2,12 ns	0,001	0,01 ns
P x F	2	0,255	3,04 ns	0,149	0,22 ns	0,059	0,42 ns
Tes. vs. resto	1	5,662	67,55 **	17,532	26,19 **	20,224	142,5 **
Error exp.	12	0,084		0,669		0,142	
Total	20						
Coef. de var. =			6,45%		15,39%		6,98%

ns = no significativo

** = significativo al 1%

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la evaluación del rendimiento a los 21, 42 y 63 días, separó los promedios en cinco rangos de significación a los 21 y 63 días y tres rangos a los 42 días (cuadro 13). El mayor rendimiento se alcanzó en el tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días), al ubicarse en el primer rango los promedios de 6,54 kg/tratamiento a los 21 días, 6,89 kg/tratamiento a los 42 días y 6,93 kg/tratamiento a los 63 días; seguido del tratamiento

P2F2 (Bioclean, frecuencia de cada 14 días) que reportó el segundo mejor rendimiento y de varios tratamientos que se ubicaron en rangos inferiores. El menor rendimiento, por su parte, se observó en los testigos, al ubicarse en los últimos lugares y rangos, con los promedios más bajos de 3,22, 3,08 y 2,99 kg/tratamiento, para cada lectura, en su orden.

Analizando el factor productos inmunizadores, según la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% en el rendimiento de frutos a los 21 y 63 días, se apreciaron dos rangos de significación bien definidos, en las tres lecturas (cuadro 14). Los mayores rendimientos se alcanzaron en los tratamientos que recibieron aplicación de Bioclean (P2), con promedios de 5,46 kg/tratamiento a los 21 días y

CUADRO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

TRATAMIENTOS NO.	SIMBOLO	PROMEDIOS (KG/TRATAMIENTO) Y RANGOS					
		A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
4	P2F1	6,54	a	6,89	a	6,93	a
5	P2F2	5,46	b	6,63	a	6,39	ab
1	PIF1	4,76	bc	6,17	ab	6,17	abc
6	P2F3	4,37	cd	4,68	abc	5,50	bcd
2	PIF2	3,74	de	5,54	ab	5,22	cd
3	PIF3	3,33	e	4,22	bc	4,56	d
7	T	3,22	e	3,08	c	2,99	e

6,27 kg/tratamiento a los 63 días, ubicados en el primer rango; en tanto que, los tratamientos de Milsana (P1), reportaron menores rendimiento, con promedios de 3,94 kg/tratamiento y 5,32 kg/tratamiento, en las dos lecturas, respectivamente, ubicados en el segundo rango en la prueba. Es posible que el óxido de potasio, componente de Bioclean, aumentó la resistencia de la planta a las heladas y a la sequía, a la vez que potenció el desarrollo del sistema radicular, favoreciendo la síntesis de glúcidos e hidratos de carbono en las hojas

(Arvensis, 2010), consiguiéndose mayores rendimientos.

CUADRO 14. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA PRODUCTOS INMUNIZADORES, EN LA VARIABLE RENDIMIENTO A LOS 21 Y 63 DÍAS

PRODUCTOS INMUNIZADORES	PROMEDIOS (KG/TRATAMIENTO) Y RANGOS			
	A LOS 21 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
Bioclean (P2)	5,46	a	6,27	a
Milsana (P1)	3,94	b	5,32	b

Al efectuar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor frecuencias de aplicación en el rendimiento a los 21, 42 y 63 días de la primera aplicación, se registraron tres rangos de significación a los 21 y 63 días y dos rangos a los 42 días (cuadro 15). Mayor rendimiento se observó en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), con promedios de 5,65 kg/tratamiento a los 21 días, 6,53 kg/tratamiento a los 42 días y 6,55 kg/tratamiento a los 63 días, ubicados en el primer rango. Los rendimientos fueron significativamente menores, por su parte, en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 21 días (F3), con promedios de 3,85 kg/tratamiento, 4,45 kg/tratamiento y 5,03 kg/tratamiento para cada lectura, en su orden, todos ellos ubicados en el último rango y lugar en la prueba. Es posible que el Bioclean, al estar compuesto por extractos de plantas, frutos y fermentos de microorganismos específicos, es saneador-limpiador de amplio espectro de hongos y bacterias, aplicándose al suelo y vía foliar (Agroterra, 2010), lo que favoreció el normal crecimiento de las plantas, obteniéndose mayores rendimientos.

CUADRO 15. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE RENDIMIENTO A LOS 21, 42 Y 63 DÍAS

FRECUENCIAS DE APLICACIÓN	PROMEDIOS (KG/TRATAMIENTO) Y RANGOS					
	A LOS 21 DÍAS		A LOS 42 DÍAS		A LOS 63 DÍAS	
Cada 7 días (F1)	5,65	a	6,53	a	6,55	a

Cada 14 días (F2)	4,60	b	6,09	a	5,81	b
Cada 21 días (F3)	3,85	c	4,45	b	5,03	c

Mediante las figuras 7, 8 y 9, se representa la regresión lineal para frecuencias de aplicación versus el rendimiento a los 21 días, a los 42 días y a los 63 días, respectivamente; en donde las tendencias negativas de las rectas, muestran que el rendimiento tendió a disminuir, conforme se incrementaron los intervalos de las aplicaciones, debido básicamente por la mayor incidencia y severidad de oidio causado por el menor número de aplicaciones que recibieron las plantas, con correlación altamente significativa en las tres lecturas. El oidio provoca en las hojas de las ramas una quemazón y se deforman, disminuyendo el área fotosintética, bajando la producción.

Los resultados obtenidos en la evaluación del rendimiento a los 21, 42 y 63 días, permiten confirmar que, en general, la aplicación de los productos en diferentes frecuencias, controlaron el ataque de oidio, producto de lo cual, los

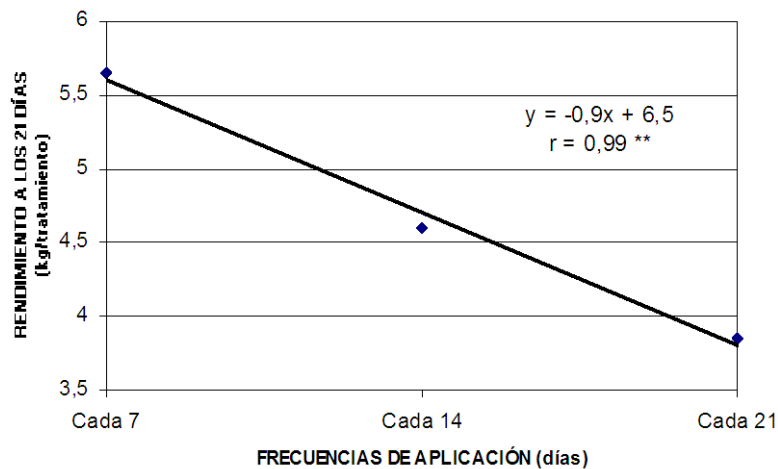


FIGURA 7. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento a los 21 días

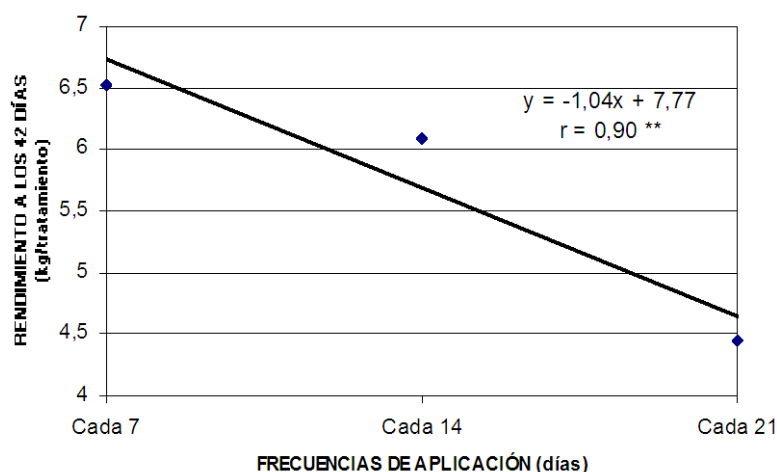


FIGURA 8. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento a los 21 días

tratamientos reportaron mejores resultados que el testigo, cuyos rendimientos fueron considerablemente menores. Los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de Bioclean (P2), en cuyos tratamientos el rendimiento se incrementó en promedios de 1,52 kg/tratamiento a los 21 días y 0,95 kg/tratamiento a los 63 días, al comparar con los tratamientos de Milsana (P1). Igualmente, los tratamientos que recibieron aplicación de productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), reportaron mayores rendimientos, mejorando en promedio de 1,80 kg/tratamiento a los 21 días, 2,08 kg/tratamiento a los 42 días y 1,52 kg/tratamiento a los 63 días, que lo reportado por los tratamientos de la frecuencia de cada 21 días (F3); detectándose así mismo que el

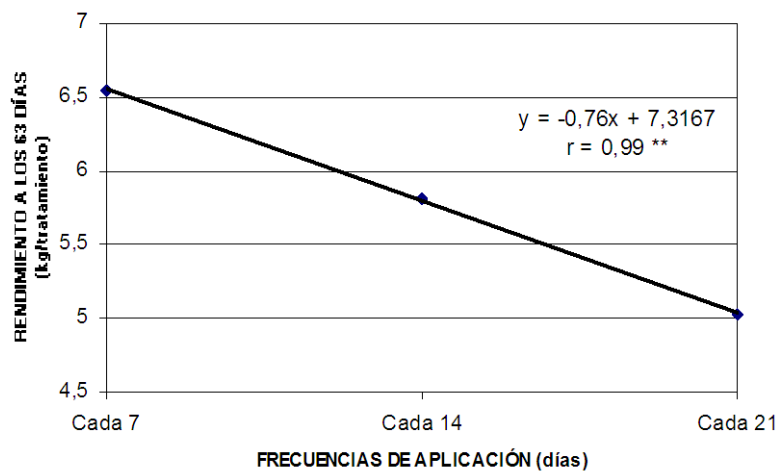


FIGURA 9. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento a los 21 días

tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días) al no registrar la presencia de la enfermedad en las tres lecturas, reportó los más altos rendimientos, por lo que es posible inferir que Bioclean aplicado cada 7 días,

previene la presencia de la enfermedad, siendo el producto que mejor controló la severidad de oidio, consecuentemente se alcanzaron mejores niveles de rendimientos. Es posible que haya sucedido lo manifestado por Agritop (s f), que Bioclean al ser un producto natural y ecológico a base de materia orgánica y potasio, a más de estar compuesto de extractos de plantas y frutos así como por metabolitos de microorganismos específicos que hacen del formulado un regenerador biológico del suelo y de los cultivos tratados, controla un amplio espectro de patógenos y al ser aplicado con la frecuencia de cada 7 días, potenció sus características fungicidas, por lo que las plantas se desarrollaron en mejores condiciones, mejorando los rendimientos y la calidad de frutos cosechados. El potasio estimula a la planta a producir autodefensas para resistir a las enfermedades, favoreciendo así mismo al engrose de los frutos.

4.1.4 Rendimiento total

Los datos de la presente variable para cada tratamiento se muestran en el anexo 10, cuyo promedio general fue de 15,20 kg/tratamiento. Mediante el análisis de variancia (cuadro 16), se registraron diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Los productos inmunizadores reportaron significación a nivel del 1%; así como, el factor frecuencias de aplicación, con tendencia lineal altamente significativa; no mostrando significación la interacción. El testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 1% y el coeficiente de variación fue de 5,77%.

CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR DE F
Repeticiones	2	2,998	1,499	1,95 ns
Tratamientos	6	259,548	43,258	56,23 **

Product. in. (P)	1	46,883	46,883	60,97 **
Frecuencias (F)	2	88,492	44,246	57,54 **
F. lineal	1	87,642	87,642	113,93 **
F. cuadrática	1	0,849	0,849	1,10 ns
P x F	2	1,767	0,884	1,15 ns
Tes. vs. resto	1	122,406	122,406	159,13 **
Error exp.	12	9,231	0,769	
Total	20	271,777		

Coef. de var. 5,77%

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el rendimiento total de frutos, se establecieron cuatro rangos de significación (cuadro 17). El rendimiento fue mayor en el tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días), al ubicarse en el primer rango con promedio de 20,37 kg/tratamiento; seguido del tratamiento P2F2 (Bioclean, frecuencia de cada 14 días) que compartió el primero y segundo rangos y de varios tratamientos que se ubicaron en rangos inferiores. El menor rendimiento, por su parte, se observó en el testigo, al ubicarse en el último lugar y rango, con el rendimiento más bajos de 9,29 kg/tratamiento.

Evaluando el factor productos inmunizadores, la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% en el rendimiento total de frutos, se detectaron dos rangos de significación bien definidos, en las tres lecturas (cuadro 18). El mayor rendimiento se obtuvo en los tratamientos que recibieron aplicación de Bioclean (P2), con promedio de 17,80 kg/tratamiento, al ubicarse en el primer rango; mientras que, los tratamientos de Milsana (P1), reportaron menor rendimiento, con promedio de 14,57 kg/tratamiento, ubicados en el segundo rango en la prueba. Según Agrotterra (2010), el óxido de potasio no es asimilable por los hongos y por ello dejan de crecer,

CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL

TRATAMIENTOS		PROMEDIO (KG/TRATAMIENTO)	RANGO
NO.	SÍMBOLO		
4	P2F1	20,37	a
5	P2F2	18,48	ab
1	PIF1	17,10	b
6	P2F3	14,55	c
2	PIF2	14,51	c
3	PIF3	12,11	c

7 T 9,29 d

sin embargo la planta sí que asimila el potasio en esta forma, puede aplicarse durante todo el ciclo del cultivo y especialmente en momentos en que hay mayor crecimiento vegetativo o en inducción floral, lo que favoreció la obtención de mayores rendimientos.

CUADRO 18. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA EL FACTOR PRODUCTOS INMUNIZADORES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL

PRODUCTOS INMUNIZADORES	PROMEDIO (KG/TRATAMIENTO)	RANGO
Bioclean (P2)	17,80	a
Milsana (P1)	14,57	b

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para frecuencias de aplicación en la evaluación del rendimiento total, se establecieron tres rangos de significación (cuadro 19). El mayor rendimiento se alcanzó en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), con promedio de 18,74 kg/tratamiento, ubicado en el primer rango. El rendimiento fue significativamente menor, por su parte, en los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 21 días (F3), con promedio de 13,33 kg/tratamiento, ubicado en el tercer rango y último lugar en la prueba.

Según Interzone (2010), el óxido de potasio componente de Bioclean, previene las enfermedades causadas por Phytophthora y otras enfermedades fúngicas en toda clase de cultivos ya sean hortícolas, cítricos, frutales, cereales etc., con propiedades tanto preventivas como curativas, pudiéndose asociar en caso de cuadros agudos con otros fungicidas, lo que favoreció el crecimiento de las plantas, obteniéndose mejores rendimientos.

CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY 5% PARA EL

FACTOR FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL

FRECUENCIAS DE APLICACIÓN	PROMEDIO (KG/TRATAMIENTO)	RANGO
Cada 7 días (F1)	18,74	a
Cada 14 días (F2)	16,49	b
Cada 21 días (F3)	13,33	c

Gráficamente, mediante la figura 10, se observa la regresión lineal para frecuencias de aplicación versus el rendimiento total; en donde la tendencia negativa de la recta demuestran que, conforme se incrementaron los intervalos de las aplicaciones, el rendimiento tendió a bajar, causado básicamente por la mayor incidencia y severidad debido al menor número de aplicaciones que recibieron las plantas, con correlación altamente significativa.

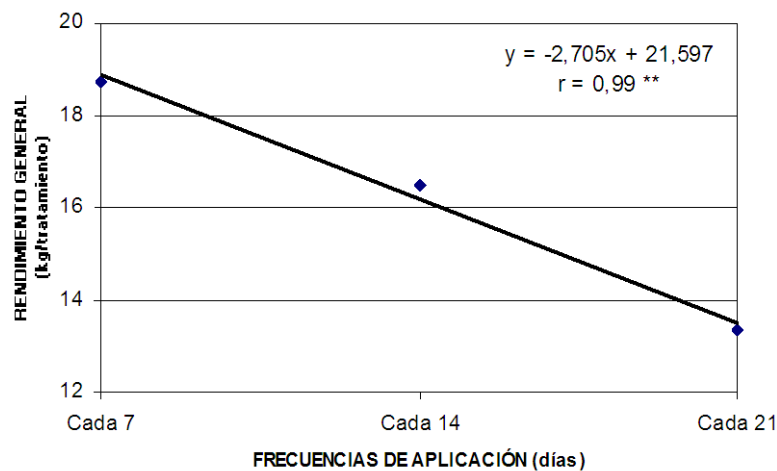


FIGURA 10. Regresión lineal para frecuencias de aplicación versus rendimiento total

De la evaluación del rendimiento total, se puede deducir que, la aplicación de productos inmunizadores en diferentes frecuencias, controlaron apropiadamente el ataque de oidio en las hojas del cultivo establecido de mora, producto de lo cual, los tratamientos que recibieron aplicación reportaron mejores rendimientos que el testigo. Los mayores rendimientos se obtuvieron con la aplicación de Bioclean (P2),

incrementándose en promedios de 3,23 kg/tratamiento, que lo observado en los tratamientos de Milsana (P1). Igualmente, los tratamientos que recibieron aplicación de los productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), reportaron mayores rendimientos, mejorando el promedio en 5,41 kg/tratamiento, que lo reportado por los tratamientos de la frecuencia de cada 21 días (F3); detectándose así mismo que el tratamiento P2F1 (Bioclean, frecuencia de cada 7 días) al no registrar la presencia de la enfermedad en las tres lecturas, reportó los más altos rendimientos, lo que permite asegurar que Bioclean aplicado cada 7 días, previene la presencia de la enfermedad y en general fue el producto que mejor controló la incidencia y severidad de oidio, consecuentemente provocó la obtención de mejores niveles de rendimientos. Es posible que el 30% de materia orgánica total y el 10% de K₂O (óxido de potasio) soluble en agua que son los componentes de Bioclean (Agritop, s.f.), causaron el mejor efecto fungicida sobre el oidio. El suministro de potasio con Bioclean mejora la resistencia de las plantas a plagas y enfermedades, especialmente si se aplica con la frecuencia de cada 7 días, lo que favoreció el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejorando los rendimientos e incrementado la producción y productividad del cultivo.

4.2. RESULTADOS, ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de dos productos inmunizadores en tres frecuencias de aplicación, para el control de oidio en cultivo establecido de mora, se determinaron los costos de producción del ensayo en 472,0 m² que constituyó el área de la investigación (cuadro 20), considerando entre otros los siguientes valores: \$ 106,00 para mano de obra, \$ 88,67 para costos de materiales, dando el total de \$ 194,67.

El cuadro 21, indica los costos de inversión del ensayo desglosados por tratamiento. La variación de los costos esta dada básicamente por el diferente precio de cada producto y por el distinto número de aplicaciones de acuerdo a cada

CUADRO 20. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO

LABORES	MANO DE OBRA			MATERIALES				COSTO TOTAL	
	NO.	COSTO UNIT.	SUB TOTAL	NOMBRE	UNID.	CANT.	COSTO UNIT.		SUB TOTAL
Arriendo del lote				Lote	unidad	1	20	20	20
Señalización parcelas	0,5	8	4	Piola	unidad	1	3	3	7
Poda	3	8	24	Tijeras	día	3	0,3	0,9	24,9
Fertirrigación	0,25	8	2	Úrea	kg	0,45	0,4	0,18	2,18
				fosf. mon.	kg	1,36	0,45	0,61	0,61
				sulf. Potas.	kg	1,84	0,45	0,83	0,83
				Sulf. mag.	kg	0,12	0,4	0,05	0,048
				Sulf. zinc	kg	0,12	0,4	0,05	0,048
				nit. calcio	kg	0,12	0,4	0,05	0,048
Aplicación de product.	4	8	32	Bioclean	cc	680	0,047	31,96	63,96
				Milsana	cc	680	0,02	13,33	13,33
				Bomba	día	4	0,55	2,20	2,2
Deshierbas	2	8	16	Hoz	día	1	0,2	0,20	16,2
Riego	0,5	8	4	Agua	hora	7	0,8	5,60	9,6
Controles fitosanitarios	2	8	16	Limber	g	40	0,04	1,60	17,6
				Cantus	g	40	0,098	3,92	3,92
				Bomba	día	4	0,55	2,20	2,2
Cosecha	1	8	8	Canastos	unidad	2	1	2	10
Total			106,00					88,67	194,67

frecuencia de aplicación. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de la aplicación de los productos inmunizadores.

CUADRO 21. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	MANO DE OBRA	MATERIALES	APLICACION DE PRODUCTOS	COSTO TOTAL
-------------	--------------	------------	-------------------------	-------------

INMUNIZADORES				
P1F1	19,041	6,20	7,06	32,30
P1F2	15,281	6,20	3,92	25,40
P1F3	13,391	6,20	2,35	21,94
P2F1	19,041	6,20	16,92	42,16
P2F2	15,281	6,20	9,4	30,88
P2F3	13,391	6,20	5,64	25,23
T	10,571	6,20	0	16,77

El cuadro 22, presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al peso total de frutos cosechados por tratamiento, considerando el precio de un kilogramo de mora en \$ 1,30, para la época en que se sacó a la venta.

CUADRO 22. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (KG/TRATAMIENTO)	PRECIO DE 1 KILOGRAMO	INGRESO TOTAL
P1F1	51,3	1,30	66,69
P1F2	43,52	1,30	56,58
P1F3	36,33	1,30	47,23
P2F1	61,11	1,30	79,44
P2F2	55,44	1,30	72,07
P2F3	43,65	1,30	56,75
T	27,86	1,30	36,22

Los beneficios netos actualizados, presentan valores positivos en donde los ingresos superaron a los costos, sin observarse valores negativos donde los costos superan a los ingresos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los dos meses que duró el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento P2F2 (Bioclean, frecuencia de cada 14 días), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,29, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 1,29 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad (cuadro 23), desde el punto vista económico.

CUADRO 23. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%

TRATAMIENTO	INGRESO TOTAL	COSTO TOTAL	FACTOR DE ACTUAL.	COSTO TOTAL ACTUAL.	BENEFICIO NETO ACTUAL.	RBC
P1F1	66,69	32,30	0,9819	32,89	33,80	1,03
P1F2	56,58	25,40	0,9819	25,87	30,71	1,19
P1F3	47,23	21,94	0,9819	22,35	24,88	1,11
P2F1	79,44	42,16	0,9819	42,93	36,51	0,85
P2F2	72,07	30,88	0,9819	31,45	40,62	1,29
P2F3	56,75	25,23	0,9819	25,69	31,05	1,21
T	36,22	16,77	0,9819	17,08	19,14	1,12

$$\text{Factor de actualización } Fa = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Tasa de interés anual $i = 11\%$ a Junio del 2010
 Período $n = 2,0$ meses de duración del ensayo

$$\text{RBC} = \frac{\text{Beneficio neto actualizado}}{\text{Costo total actualizado}}$$

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos de la aplicación de dos productos inmunizadores en tres frecuencias de aplicación para el control de oidio (*Oidium sp.*) en cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus* Benth), permiten aceptar la hipótesis, por cuanto el uso adecuado permitió prevenir la presencia de la enfermedad en el cultivo, como lo registrado en el tratamiento de Bioclean aplicado con la frecuencia de cada 7 días, en donde no se observó la presencia del patógeno en las tres lecturas efectuadas.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La aplicación de Bioclean (P2) con la frecuencia de cada 7 días (F1), previno la presencia de la enfermedad, al no observarse incidencia ni severidad en las tres lecturas efectuadas, que lo observado en el testigo, donde la incidencia y severidad fue significativamente mayor. Así mismo, fue el tratamiento de mayor rendimiento, tanto a los 21 días (6,54 kg/tratamiento) como a los 42 días (6,89 kg/tratamiento) y a los 63 días (6,93 kg/tratamiento), consiguiéndose el mejor rendimiento total de 20,37 kg/tratamiento (18 Tm/ha/año que esta dentro de lo manifestado por Wohleermann, 1989), siendo una alternativa de prevención para el ataque de oidio, en el cultivo establecido de mora.

Los tratamientos que en general recibieron aplicación de Bioclean (P2), reportaron menor incidencia de oidio (2,22% a los 21 días, 5,93% a los 42 días y 9,63% a los 63 días) y menor severidad (2,00% a los 21 días, 5,00% a los 42 días y 8,91% a los 63 días), provocando la obtención de mejores rendimientos (5,46 kg/tratamiento a los 21 días y 6,27 kg/tratamiento a los 63 días), reportando consecuentemente el mayor rendimiento total de 17,80 kg/tratamiento, por lo que es el producto que mejor controló la presencia de la enfermedad, favoreciendo el normal desarrollo del cultivo.

Con respecto a frecuencias de aplicación, los tratamientos que recibieron aplicación de productos con la frecuencia de cada 7 días (F1), reportaron los mejores resultados, registrando la menor incidencia (5,56% a los 21 días, 7,78% a los 42 días y 8,89% a los 63 días), como la menor severidad (3,58% a los 21 días, 6,53% a los 42 días y 9,04% a los 63 días), con los mejores rendimientos, tanto parciales (5,65 kg/tratamiento a los 21 días, 6,53 kg/tratamiento a los 42 días y 6,55 kg/tratamiento a los 63 días), como el mayor rendimiento total (18,74 kg/tratamiento), por lo que es la frecuencia apropiada para menor significativamente el ataque y los daños producidos por oidio en el cultivo de mora. Los tratamientos de la frecuencia de cada 14 días, reportaron la segunda menor incidencia a los 21 días (5,56%) y la segunda menor severidad a los 21 días (4,67%), con el segundo mejor rendimiento a los 42 días (6,09 kg/tratamiento).

El testigo, al no recibir aplicación de productos, la incidencia y severidad del ataque de oidio fue considerablemente mayor, por lo que reportaron rendimientos más bajos, ubicados siempre en los últimos lugares y rangos en las pruebas de Tukey al 5%.

Del análisis económico se concluye que, el tratamiento P2F2 (Bioclean,

frecuencia de cada 14 días), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,29, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 1,29 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad, desde el punto vista económico.

5.2. RECOMENDACIONES

Para prevenir el ataque de oidio (*Oidium* sp) en cultivo establecido de mora, aplicar al follaje del cultivo el producto Bioclean en dosis de 2 cc/l, con la frecuencia de cada 7 días, por cuanto fue el tratamiento que no reportó la presencia de enfermedad (disminuyendo considerablemente la incidencia y severidad en el resto de tratamientos), obteniéndose consecuentemente los mejores rendimientos, previniendo de esta manera el ataque de la enfermedad.

Otra alternativa es utilizar el tratamiento conformado por Bioclean 2 cc/l, frecuencia de cada 14 días, por cuanto fue el que alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,29.

Seguir investigando los beneficios en el control de oidio en cultivo establecido de mora, utilizando productos de origen natural y ecológico, con acción fungicida, aplicados en varias dosis y ensayando distintas épocas de aplicación, que permitan optar por nuevas alternativas de control, con el objeto de prevenir y/o controlar la enfermedad, que es muy común en los cultivos de la serranía ecuatoriana.

Efectuar ensayos de fitomejoramiento tendientes a obtener nuevas variedades de mora, altamente productivas, que presenten resistencia a oidio, combinando con métodos de control integrado de enfermedades, para facilitar el manejo de cultivo, siempre buscando obtener mejores cosechas.

BIBLIOGRAFÍA

Agritop. s.f. Catálogo de productos. Quito. Bioclean. 10 p.

Agrotterra. 2020. Características de Bioclean. (En línea). Consultado 21 Jun. 2010. Disponible en <http://www.agrotterra.com/p/bioclean-fungicida-bactericida-ecologico-de-biologico-13550/13550>.

Arvensis. 2010. Beneficios del óxido de potasio. (En línea). Consultado 12 Oct. 2010. Disponible en <http://www.arvensis.com/preprod/uploaded/files/Fortik-40.pdf>.

Bietti, S; Orlando, J. 2003. Nutrición vegetal: insumos para cultivos orgánicos. (en línea). Argentina. Consultado 7 abr. 2010. Disponible en <http://triabet.com.ar/insu-mos.htm>.

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.

Chile Potencia Alimentaria. 2009. Bioestimulantes. (en línea). Chile. Consultado 7 abr. 2010. Disponible en <http://www.chilepotenciaalimentariafruto.cl/content/-view/4555958/>

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

Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia. 1987. El cultivo de mora de castilla. Texto proyecto hortalizas, frutales y flores. 12 p.

Fitoatlas. 2010. El oidio en el cultivo de mora. (en línea). Colombia. Consultado 7 abr. 2010. Disponible en http://www.fitopatoatlas.org.ar/publico/detalle.asp?id=8277&i_bib=True&i_loc=True&i_inf=True&i_sd=False.

Font Quer. 1978. Botánica pintoresca. Barcelona, Labor. 1 244 p.

Ficha técnica Milsana. 2010. Milsana activa las defensas naturales de sus plantas contra hongos y bacterias. 2 p.

Fresoli, S; Beret, F; Guaita, T; Rojas, A. 2006. Evaluación de un bioestimulante en sojas con distintos hábitos de crecimiento. (en línea). Argentina. Consultado 7 abr. 2010. Disponible en http://www.escoja.org.ar/mercosoja2006/trabajos_pdf-/P156.pdf.

González, C. 1989. Introducción a la fitopatología. San José, C,R, IICA. 30 p.

Honorable Consejo Provincial de Tungurahua. 2006. Resumen Estadístico del Sector Agropecuario de Tungurahua. Ecuador. 152 p.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2002. III Censo Nacional Agro-pecuario; resultados. Quito. 255 p.

INERHI (Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos). 1976. Diagnóstico del Proyecto de Desarrollo Rural Integral para el Área de Quero, provincia de Tungurahua. Quito. p. 32-37.

Infojardin. 2010. Plagas y enfermedades de la mora. (en línea). Consultado 7 abr. 2010. Disponible en http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/Oidio.htm.

Interozone. 2010. Características del óxido de potasio. (en línea). Consultado 12 Oct. 2010. Disponible en <http://www.interozone.com.uy/enfoque/afital.html>.

IEDECA (Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Campesinas, EC); Honorable Consejo Provincial de Tungurahua. 2006. Cadena provincial de la mora. Ambato. 78 p.

INCCA (Instituto Nacional de Capacitación Campesina, EC). 1985. El Cultivo de mora. Manual para el capacitador, Unidad de Capacitación Fruticultura. Quito. 85 p.

INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e hidrología, EC). 1996. Anuario meteorológico. Quito. 204 p.

Lalatta, F. 1988. Fertilización de árboles frutales. Barcelona, CEAC. 171 p.

Martínez, A. 1999. Propuestas para el manejo del cultivo de mora, en base a la fenología. Seminario Sobre Manejo de Mora de Castilla. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito. 17 p.

Ogilvie, M. 1964. Enfermedades de las hortalizas. Trad. por Horacio Marco Moll. Barcelona, Acribia. 131 p.

Oleas, M. 2003. Manejo integral de la mora de castilla. Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Campesinas. Ambato. 30 p.

Pape, H. 1977. Plagas de las flores y de plantas ornamentales. Trad. por Miguel Hicka Maruniak. Barcelona, Oikos-Tau. 363 p.

Pv.fagro.edu.uy. 2010. Ciclo de vida del Oidio. En línea. Consultado 18 de novi-embre del 2010. Disponible en www.pv.fagro.edu.uy/cursos/pvf/.../Enf.%20Vid-PVH2005.pps.

Roberts, A.D; Boothroyd, WC. 1972. Fundamentos de patología vegetal. Trad. por Filomena Díaz Celayeta. Barcelona, Acribia. 302 p.

Salazar, J. 1982. El cultivo de la mora (*Rubus glaucus* B.) en la zona de influencia del Proyecto de Desarrollo Rural de Tungurahua, Ambato, Proyecto Tungurahua. 38 p.

Terralia. 2020. Características de Milsana. En línea. Consultado 21 jun. 2010. Disponible en <http://www.terralia.com/articulo.php?recordID=2706>.

Terranova. 1995. Enciclopedia agropecuaria, Tomo I. Producción Agrícola. Colombia, Editorial Educativa. 228 p.

Urquijo, P. 1971. Patología vegetal agrícola; enfermedades de las plantas. 2 ed. Madrid, Mundi Prensa. 441 p.

Wikipedia. 2010. Oídio. (en línea). Consultado 7 de abr. 2010. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/O%C3%ADdio>

Wohlermann, C. 1989. Manual práctico para el cultivo de mora de castilla. Quito, Ecuador. 31 p.

Zumbana, M; Reinoso, M. 1997. Control químico de Oídio *Erisiphe polygoni* y Mancha negra *Phyllosticta sp.* en *Delphinium Delphinium sp.* Tesis Ing. Agr. Ambato, EC., Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. 93 p.

APÉNDICE

ANEXO 1. INCIDENCIA A LOS 21 DÍAS (%)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	6,67	13,33	13,33	33,33	11,11
2	PIF2	6,67	13,33	13,33	33,33	11,11
3	PIF3	20,00	20,00	20,00	60,00	20,00
4	P2F1	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
5	P2F2	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
6	P2F3	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67
7	T	40,00	53,33	46,67	140,00	46,67

ANEXO 2. INCIDENCIA A LOS 42 DÍAS (%)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	13,33	13,33	20,00	46,66	15,55
2	PIF2	13,33	20,00	13,33	46,66	15,55
3	PIF3	20,00	26,67	20,00	66,67	22,22
4	P2F1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	P2F2	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67
6	P2F3	13,33	6,67	13,33	33,33	11,11
7	T	53,33	66,67	66,67	186,67	62,22

ANEXO 3. INCIDENCIA A LOS 63 DÍAS (%)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	13,33	13,33	26,67	53,33	17,78
2	PIF2	26,67	33,33	20,00	80,00	26,67
3	PIF3	26,67	26,67	26,67	80,01	26,67
4	P2F1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	P2F2	6,67	13,33	13,33	33,33	11,11
6	P2F3	13,33	20,00	20,00	53,33	17,78
7	T	66,67	73,33	73,33	213,33	71,11

ANEXO 4. SEVERIDAD A LOS 21 DÍAS (%)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	6,00	8,50	7,00	21,50	7,17
2	PIF2	8,00	10,50	9,50	28,00	9,33
3	PIF3	10,33	12,33	11,67	34,33	11,44
4	P2F1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	P2F2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	P2F3	7,00	5,00	6,00	18,00	6,00
7	T	31,17	38,25	36,14	105,56	35,19

ANEXO 5. SEVERIDAD A LOS 42 DÍAS (%)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	12,50	15,00	11,67	39,17	13,06
2	PIF2	14,50	19,33	15,00	48,83	16,28
3	PIF3	18,33	21,25	19,00	58,58	19,53
4	P2F1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	P2F2	5,00	7,00	4,00	16,00	5,33
6	P2F3	10,50	9,00	9,50	29,00	9,67
7	T	58,13	56,16	55,86	170,15	56,72

ANEXO 6. SEVERIDAD A LOS 63 DÍAS (%)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	17,00	21,00	16,25	54,25	18,08
2	PIF2	21,00	24,00	22,67	67,67	22,56
3	PIF3	31,33	27,15	30,00	88,48	29,49
4	P2F1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	P2F2	12,00	11,50	11,50	35,00	11,67
6	P2F3	14,50	15,33	15,33	45,16	15,05
7	T	68,38	61,10	65,18	194,66	64,89

ANEXO 7. RENDIMIENTO A LOS 21 DÍAS (kg/tratamiento)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	4,92	5,07	4,29	14,28	4,76
2	PIF2	3,97	4,07	3,18	11,22	3,74
3	PIF3	3,36	3,10	3,53	9,99	3,33
4	P2F1	6,83	6,62	6,18	19,63	6,54
5	P2F2	5,76	5,26	5,36	16,38	5,46
6	P2F3	4,73	4,03	4,35	13,11	4,37
7	T	3,26	3,14	3,25	9,65	3,22

ANEXO 8. RENDIMIENTO A LOS 42 DÍAS (kg/tratamiento)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	6,75	5,59	6,18	18,52	6,17
2	PIF2	5,22	5,52	5,89	16,63	5,54
3	PIF3	4,51	4,37	3,78	12,66	4,22
4	P2F1	7,02	6,51	7,15	20,68	6,89
5	P2F2	6,79	8,48	4,63	19,90	6,63
6	P2F3	4,93	4,75	4,37	14,05	4,68
7	T	3,08	3,10	3,06	9,24	3,08

ANEXO 9. RENDIMIENTO A LOS 63 DÍAS (kg/tratamiento)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SÍMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	6,23	6,72	5,55	18,50	6,17
2	PIF2	5,23	4,90	5,54	15,67	5,22
3	PIF3	4,15	5,06	4,47	13,68	4,56
4	P2F1	7,02	6,91	6,87	20,80	6,93
5	P2F2	6,43	6,54	6,19	19,16	6,39
6	P2F3	5,50	5,08	5,91	16,49	5,50
7	T	3,02	2,98	2,97	8,97	2,99

ANEXO 10. RENDIMIENTO TOTAL (kg/tratamiento)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
NO.	SIMBOLO	I	II	III		
1	PIF1	17,90	17,38	16,02	51,30	17,10
2	PIF2	14,42	14,49	14,61	43,52	14,51
3	PIF3	12,02	12,53	11,78	36,33	12,11
4	P2F1	20,87	20,04	20,20	61,11	20,37
5	P2F2	18,98	20,28	16,18	55,44	18,48
6	P2F3	15,16	13,86	14,63	43,65	14,55
7	T	9,36	9,22	9,28	27,86	9,29