

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



MAURICIO SANTIAGO TIXE BARONA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

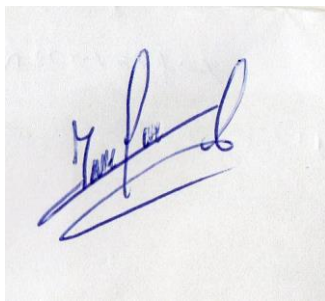
**CONTROL DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) EN MORA DE CASTILLA
(*Rubus glaucus* Bent).**

CEVALLOS – ECUADOR

2013

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito MAURICIO SANTIAGO TIXE BARONA, portador de la cedula de identidad numero: 1804301180, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado CONTROL DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) EN MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus Bent.*), es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.



DEDICATORIA

A Dios

Por siempre mantenerme con bien y darme las fuerzas y la sabiduría para alcanzar todos y cada uno de los objetivos propuestos y por siempre mantenerme en el camino correcto.

A mis padres

A mi Padre Jorge Tixe y a mi madre Gladis Barona por su esfuerzo inalcanzable, por ese apoyo y amor incondicional que me han sabido brindar en las buenas y en las malas por esa enseñanza de lucha y perseverancia para alcanzar lo que queremos y por todos esos buenos valores impartidos en nuestro hogar.

A mis hermanos

A mis hermanos Fernanda y Javier a mis sobrinos Estiven, Mateo y Anai a quienes amo con todo mi corazón.

A mi esposa e hija

A mi hermosa hija quien con su carisma de angelito me ha sabido dar las fuerzas para seguir adelante. A mi esposa por su apoyo incondicional de cada día, esa fuerza que siempre me han brindado para luchar por mis objetivos y por enseñarme a no desmayar y que todo lo que uno se propone lo consigue.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ingeniería Agronómica por abrirme las puertas de sus aulas y darme la oportunidad de crecer tanto en lo personal como profesionalmente.

A mis profesores de la Facultad de Ingeniería Agronómica, quienes me brindaron sus conocimientos de una manera incondicional.


Mi agradecimiento eterno al Ingeniero Giovanny Velastegui Espín director de tesis, por su valiosa ayuda y apoyo incondicional en la dirección del presente trabajo de investigación.

A los Ingenieros: Jorge Dobronski y Segundo Curay, por su ayuda en la redacción técnica y biometría de este trabajo, respectivamente.


Finalmente quiero dejar constancia de mi agradecimiento a mis padres, hermanos y en fin a toda mi familia quienes supieron ayudarme en los momentos más difíciles de esta carrera universitaria.

“CONTROL DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) EN MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Bent.)

REVISADO POR:

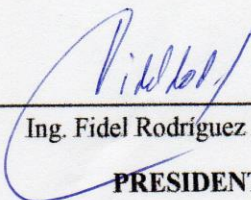


Ing. Mg. Geovanny Velastegui Espín




Ing. Mg. Jorge Dobronski

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO




Ing. Fidel Rodríguez A. Mg. Sc.
PRESIDENTE



Ing. Mg. Segundo Curay

MIEMBRO TRIBUNAL DE CALIFICACION



Ing. Mg. Jorge Dobronski

MIEMBRO TRIBUNAL DE CALIFICACION

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	1
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS	
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específico.....	5
II. MARCO TEÓRICO	
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES	
2.2.1. Mora de castilla (<i>Rubus glaucus Bent.</i>)	
2.2.1.1. Generalidades del cultivo.....	7
2.2.1.2. Requerimientos del cultivo.....	8
2.2.1.3. Caracterización del cultivo.....	10
2.2.1.4. Plagas y enfermedades	
2.2.1.4.1. Plagas.....	10
2.2.1.4.2. Enfermedades.....	11
2.2.1.4.3. Plan de prevención de plagas y enfermedades.....	11
2.2.1.5. Manejo del cultivo.....	11
2.2.1.6. Recolección.....	15
2.2.1.7. Post Cosecha.....	15
2.2.1.8. Comercialización.....	15
2.2.2. Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>)	
2.2.2.1. Generalidades.....	16
2.2.2.2. Reproducción.....	16
2.2.2.3. Síntomas.....	17
2.2.2.4. Manejo de Botrytis(<i>Botrytis cinérea</i>)	18

2.2.3. Strobby DF (Fungicida Suspensión concentrada)	
2.2.3.1. Acción Fitosanitaria.....	19
2.2.3.2. Propiedades físico-químicas.....	20
2.2.3.3. Modo de acción.....	20
2.2.3.4. Método de empleo.....	20
2.2.3.5. Dosis recomendada.....	20
2.2.3.6. Compatibilidad.....	20
2.2.3.7. Toxicidad.....	21
2.2.3.8. Precauciones.....	21
2.2.4. Rendimiento y calidad del fruto	
2.2.4.1. Calidad del fruto.....	21
2.2.4.2. Rendimiento.....	22
2.3. HIPÓTESIS.....	23
2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	
2.4.1. Variable independiente.....	23
2.4.2. Variable dependiente.....	23
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	24
III. METODOLOGÍA	
3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	25
3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	26
3.3.1. Clima.....	26
3.3.2. Suelo.....	26
3.3.3. Planta.....	26
3.4. FACTORES EN ESTUDIO	
3.4.1. Dosis de Strobby DF.....	27
3.4.2. Frecuencias de Strobby DF.....	28
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	28
3.6. TRATAMIENTOS.....	28
3.7. DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO.....	29

3.8. DATOS TOMADOS.....	30
3.8.1. Porcentaje de incidencia de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>).....	30
3.8.2. Porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>).....	30
3.8.3. Tamaño de las infrutescencias.....	31
3.8.4. Peso de las infrutescencias	31
3.9. PROCESAMIENTO Y ANALISIS.....	31
3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	
3.10.1. Selección del lugar.....	32
3.10.2. Fertilización y abonadura.....	32
3.10.3. Podas	33
3.10.4. Deshierbas.....	33
3.10.5. Aplicación de Stroby DF + coadyuvante.....	33
3.10.6. Controles fitosanitarios.....	33
3.10.7. Cosecha.....	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. PORCENTAJE DE INCIDENCIA.....	35
4.1.1. Porcentaje de incidencia a los 15 días.....	35
4.1.2. Porcentaje de incidencia a los 30 días	35
4.1.3. Porcentaje de incidencia a los 45 días	39
4.1.4. Porcentaje de incidencia a los 60 días.....	43
4.1.5. Discusión de la variable.....	48
4.2. PORCENTAJE DE SEVERIDAD	49
4.2.1. Porcentaje de severidad a los 15 días.....	49
4.2.2. Porcentaje de severidad a los 30 días.....	49
4.2.3. Porcentaje de severidad a los 45 días.....	53
4.2.4. Porcentaje de severidad a los 60 días.....	58
4.2.5. Discusión de la variable.....	63
4.3. TAMAÑO DE LAS INFRUTESCENCIAS.....	63
4.3.1. Discusión de la variable.....	64
4.4. PESO DE LAS INFRUTESCENCIAS	64

4.4.1. Discusión de la variable.....	68
4.5. ANALISIS ECONOMICO.....	69
4.6. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS.....	71
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones.....	72
5.2. Recomendaciones.....	73
VI. PROPUESTA	
6.1. TITULO.....	74
6.2. FUNDAMENTACIÓN.....	74
6.3. OBJETIVO.....	74
6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	75
6.5. MANEJO TÉCNICO.....	75
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	78
VIII. ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30 DÍAS.....	36
CUADRO 2. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30 DÍAS.....	36
CUADRO 3. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30 DÍAS.....	37
CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30 DÍAS.....	38
CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DÍAS.....	40
CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DÍAS	40
CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DIAS.....	41
CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DÍAS.....	42

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS.....	44
CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS	45
CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS.....	46
CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS.....	48
CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS.....	48
CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30 DÍAS.....	50
CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30 DÍAS	50
CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30.....	51

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 30 DÍAS.....	52
CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DÍAS.....	54
CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DÍAS	55
CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DÍAS.....	55
CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DÍAS.....	56
CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCION DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 45 DIAS.....	57
CUADRO 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS.....	58
CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS	59

CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS	60
CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DÍAS	61
CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCION DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (<i>Botrytis cinérea</i>) A LOS 60 DIAS.....	62
CUADRO 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE TAMAÑO DEL FRUTO.....	63
CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS (lb).....	64
CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS.....	65
CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS	66
CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS.....	67
CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS.....	68
CUADRO 34. COSTO DEL ENSAYO POR TRATAMIENTOS.....	69

CUADRO 35. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTOS
(dólares).....70

CUADRO 36. BENEFICIOS NETOS DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO
(dólares).....70

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.....37
- FIGURA 2.** Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.....38
- FIGURA 3.** Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.....39
- FIGURA 4.** Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de incidencia Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.....41
- FIGURA 5.** Gráfico comparativo para el factor tratamientos dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.....42
- FIGURA 6.** Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.....43
- FIGURA 7.** Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de incidencia Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.....45
- FIGURA 8.** Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.....46

FIGURA 9.	Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 60 días.....	47
FIGURA 10.	Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 60 días.....	48
FIGURA 11.	Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de severidad Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 30 días.....	51
FIGURA 12.	Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 30 días.....	52
FIGURA 13.	Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencias en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 30 días.....	53
FIGURA 14.	Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de severidad Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 45 días.....	55
FIGURA 15.	Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 45 días.....	56
FIGURA 16.	Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 45 días.....	57
FIGURA 17.	Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencias en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 45 días.....	58

FIGURA 18. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de severidad Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 60 días.....	60
FIGURA 19. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 60 días.....	60
FIGURA 20. Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 60 días.....	61
FIGURA 21. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencias en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>) a los 60 días.....	62
FIGURA 22. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable peso total de infrutescencias.....	65
FIGURA 23. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable peso total de infrutescencias	66
FIGURA 24. Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable peso total de infrutescencias	67
FIGURA 25. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencias en la variable peso total de infrutescencias	68

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación titulado **Control de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en Mora de Castilla (*Rubus glaucus Bent.*)**. Se realizó en la propiedad del Sr. Segundo Alomalisa, ubicado en el barrio Punguleo, parroquia La matriz, cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua, ubicado aproximadamente a 1 Km del centro de la ciudad de Tisaleo. Entre las coordenadas geográficas, 78°35' de longitud Oeste, 01°22' de latitud sur, a una altura de 3248 msnm, con una temperatura promedio anual de 9-12°C, precipitación promedio anual de 820 mm, las condiciones que presenta la zona son las ideales para el cultivo de mora ya que se encuentran establecidos numerosos huertos.

Se utilizó el diseño de Bloques completos al Azar, en un arreglo factorial 3 x 3 + 1 testigo, con tres repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA) y pruebas de Tukey al 5% para los efectos principales e interacciones.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- Controlar el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*) utilizando Stroby, en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus Bent.*), para incrementar el rendimiento y mejorar la calidad del fruto, en el barrio Punguleo, cantón Tisaleo, provincia Tungurahua.
- Determinar la dosis adecuada de Stroby a aplicarse en el cultivo Mora de Castilla con el fin de controlar el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*), en el barrio Punguleo, cantón Tisaleo, provincia Tungurahua.

- Establecer la frecuencia de aplicación de Stroby en el cultivo Mora de Castilla para controlar el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*), en el barrio Punguleo, cantón Tisaleo, provincia Tungurahua.

Del análisis de los datos obtenidos se concluyó que:

- A. La presencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*), se vio disminuida en las parcelas a las que se aplicó Stroby, teniendo como resultado a D3F2 (0,4g/l cada 20 días), D2F1 (0,3g/l cada 15 días), como los mejores tratamientos al obtener bajos porcentajes en el análisis estadístico en la variable incidencia de Botrytis en el cultivo de Mora de Castilla.
- B. La variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*), disminuyó al aplicar el producto Stroby debido probablemente a que sus principios activos actuaron sobre la proliferación del hongo; dando como mejor tratamiento D3F2 (0,4 g/l cada 20 días), seguido por D2F1 (0,3 g/l cada 15 días) y D3F1 (0,4 g/l cada 15 días), ya que reportaron los porcentajes más bajos.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*), en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus Bent.*), afecta en la calidad y rendimiento del fruto, en el Barrio Punguleo, parroquia La Matriz, cantón Tisaleo, provincia Tungurahua.

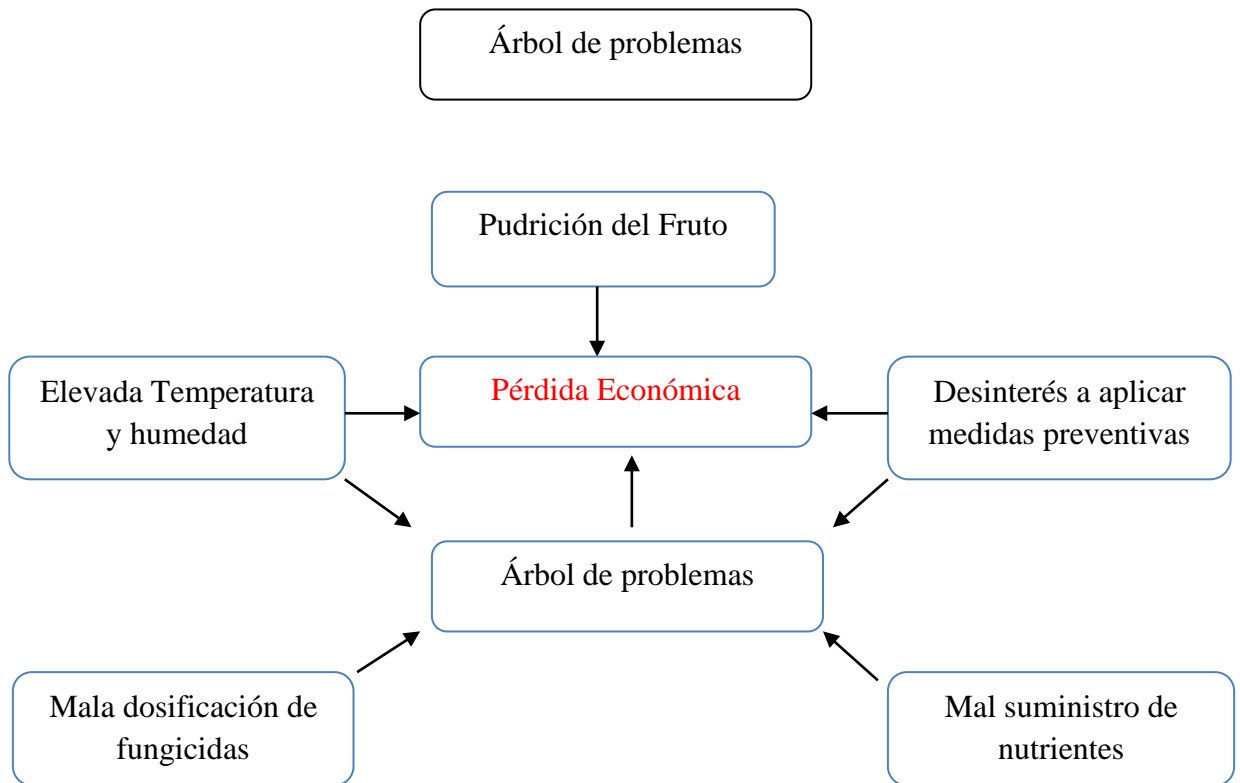
Según Martínez. A (2007), el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus Bent.*) es una fruta de consumo diario de las familias ecuatorianas, por lo que la demanda es alta (2 kilos por familia semanal), especialmente en la costa. Actualmente es una de las mejores frutas exóticas del siglo XXI, constituyendo un recurso alimenticio de excelente calidad, siendo rico en minerales como vitaminas. Aromática, ligeramente dulce y de muy buen sabor, pudiendo consumirse en estado natural, así como en refrescos, mermeladas y conservas.

Según De La Cadena, J.; Orellana, A. (1985), el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus Bent.*) ha generado pérdidas significativas a los productores debido al desconocimiento en cuanto al manejo o técnicas de combate al momento de realizar aplicaciones de pesticidas para poder combatirla, puesto que para esta enfermedad no existe ningún medio de lucha verdaderamente curativo, para lo cual se requiere de una combinación de varios métodos de control para combatir a una determinada enfermedad fungicida.

1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

El ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*) es una de las enfermedades más peligrosas debido a su gran velocidad de reproducción, a su difícil control y a los efectos que causa esta enfermedad disminuyendo considerablemente el rendimiento por hectárea y la calidad del fruto, debido a que su ataque por lo

general se presenta al inicio del aparecimiento de las yemas (floración) y cuando el fruto está formado dando como resultado pérdidas económicas a los agricultores.



Según Martínez. A (2007), manifiesta que el desconocimiento científico-técnico de dosis adecuadas de productos agroquímicos (fungicidas) es uno de los principales inconvenientes de los agricultores ya que una alta dosificación de productos causaría intoxicación al cultivo y por otra parte si la dosis es mínima no va a controlar a la enfermedad, para solucionar esto sería fundamental conocer el ciclo de la enfermedad en la que se encuentra para aplicar la dosis adecuada aplicando un producto sistémico o de contacto.

Según De La Cadena, J.; Orellana, A. (1985) Cita que, los altos costos de los productos agroquímicos se dan por la falta de ética y conciencia en gran parte de las casas que los distribuyen por lo cual el agricultor no está en capacidad de pagar estos precios y aplica productos de menor precio y calidad o no aplica, esto

sería mejor si las autoridades controlaran o subsidiaran los productos agroquímicos y los expendedores tomaran en cuenta el costo elevado que tiene que pagar el agricultor por ellos.

Según el mismo autor manifiesta que, la utilización de productos inadecuados es otra de las falencias del agricultor, ya que el por la falta de capacitación o recomendación técnica aplica productos de mala calidad o que no le van a controlar la enfermedad de esta manera botando el dinero, se solucionaría si los técnicos que expenden los productos lo hacen con productos que controlen la enfermedad pensando en el bienestar del agricultor y no solo en tratar de vender el producto.

Según De La Cadena, J.; Orellana, A. (1985) manifiesta que, la desconfianza en técnicos y profesionales de CC.AA se da ya que muchos de los agricultores son muy celosos con sus cultivos y no quieren que nadie los maneje y también porque muchos profesionales y técnicos son jóvenes por tal razón piensan que no saben nada y van a dañar sus cosechas, pero tendrían que pensar que la ayuda que le brinda un técnico es en bien de mejorar los cultivos ya que todos los conocimientos adquiridos académicamente se los pone en práctica en bien de ellos.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Según Martínez et al., (2007), la superficie cultivada de mora en el año 2007 en el Ecuador fue de 5247 ha, en forma independiente y asociada con una demanda 2 kg/familia/semana. La mayor parte de la producción están en manos de pequeños y medianos productores, con promedios que van desde las 200 hasta las 2000 plantas. Lo que está motivando que cada vez más agricultores incursionen en este importante renglón productivo.

La mora posee un bajo valor calórico lo que la convierte en un alimento beneficioso para el organismo, además, posee propiedades desintoxicantes, es

apropiada para la prevención de problemas circulatorios y de la piel a su vez la mora posee gran actividad antioxidante, debido a la presencia de compuestos fenolicos, beta carotenos, bioflavonoides, antocianinas y glucósidos de cianidas, la mayor concentración de estos se encuentran en los frutos. (Deighton et al., 2000).

Según Martínez. A (2007), *Botrytis (Botrytis cinérea)* ha afectado seriamente al cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*) en el cantón Tisaleo, en la provincia de Tungurahua, habiéndose inclusive desalentado a agricultores de los caseríos San Luis y San Francisco, algunos de los cuales se sabe han abandonado el cultivo de esta especie.

El mismo autor dice que, en los caseríos en las que existe una alta incidencia de la enfermedad antes mencionada y que aún se cultivan especies del género *Rubus glaucus*, el agricultor se ve forzado a utilizar productos químicos como principal estrategia de combate, debido a la agresividad del patógeno, lo cual incrementa la contaminación ambiental, el daño a la salud humana y eleva los costos de producción. Gran parte de estos problemas se deben, al desconocimiento generalizado que existe entre los agricultores, sobre las técnicas apropiadas de manejo del cultivo, especialmente en lo que se refiere a plagas y enfermedades.

Tixe, M; 2011, cita que los agricultores de la zona donde se cultiva mora de Castilla serán los beneficiarios directos de esta investigación por el respaldo que tendrán para la utilización de fungicidas de origen orgánico como método de prevención y control de hongos, así como también directamente los consumidores al contar con un producto sano con baja residualidad de productos químicos y de buena calidad.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General

Controlar el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*), utilizando STROBY DF, en el cultivo de Mora (*Rubus glaucus Bent.*), para incrementar el rendimiento y mejorar la calidad del fruto, en el Barrio Punguleo, parroquia La Matriz, cantón Tisaleo, provincia Tungurahua.

1.4.2. Específicos

1.4.2.1. Determinar la dosis adecuada de STROBY DF a aplicarse en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus*) con el fin de prevenir el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en el Barrio Olímpico, parroquia La Matriz, cantón Tisaleo.

1.4.2.2. Establecer las frecuencias de aplicación de STROBY DF en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus*) para prevenir el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en el Barrio Olímpico, Parroquia La Matriz, Cantón Tisaleo.

2.4.2.2. Analizar económicamente cada uno de los tratamientos para determinar cuál de estos es el mejor.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.3 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Agricultura. Agronomía. Viticultura. Enfermedades en vides. Hongos. Fungicidas. Ciclo de la enfermedad. Control biológico y químico. Remedios ecológicos Enfermedades en vides (1998), determino que, debido a la utilización de fungicidas del tipo químico para el control de la enfermedad Botrytis (*Botrytis cinérea*) es complicada se empleó remedios ecológicos de buena efectividad utilizando caldo de ajeno y caldo de ortigas se lo utilizo cuando la planta estaba contagiada y de manera preventiva.

www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/02537415-417.pdf dice que, en las pruebas de actividad biológica realizadas para el control de Botrytis cinérea, la fracción metabólica del epicarpio de Toronja, presentó actividad total en la inhibición del crecimiento y la esporulación de Botrytis cinérea, a una concentración de 100mg/ml y 50mg/ml efectiva en un 100%; por tanto se recomienda su uso en el control de podredumbre gris, enfermedad pos cosecha ocasionadas por Botrytis cinérea en donde se determinaron metabolitos secundarios como flavonoides, taninos y alcaloides fenólicos, los cuales pueden ser los directos responsables de la actividad ya que presentan diversas actividades biológicas como la inhibición del crecimiento de hongos y bacterias patógenos.

Según Vademécum agrícola (2008), Strobby DF es un fungicida de contacto el ingrediente activo es Metilo de kresoxim, suspensión concentrada eficaz para combatir enfermedades fungosas producidas por: Ascomicetes, hongos imperfectos y varios Basidiomicetes, en frutales, hortalizas plantas ornamentales y otros cultivos.

2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.2.1 Mora de castilla (*Rubus glaucus* Bent.)

2.2.1.1. Generalidades del cultivo

La Mora pertenece al género *Rubus*, muy cercano al orden de los rosales, es una planta perenne, arbustiva semi erecta y con tallos rastreros y semi erguidos que forman macollas. Las inflorescencias se presentan en racimos terminales que poseen de 15 a 22 flores, aunque en ocasiones se ubican en las axilas de las hojas. (Romolerux, 1996; Franco y Giraldo, 1999).

Según De La Cadena j.; Orellana, A. (1985), la planta de Mora está formada por varios tallos espinosos, cubiertos de un polvo blancuzco, miden de 1,5 a 2,5 cm de diámetro y de 3 a 4 m de largo. Los tallos son algo flexibles y requieren tutores. Una planta puede dar 20 o más retoños, pero en cultivos se dejan los que van a reproducir o están en producción. Al podar los tallos emiten ramas secundarias.

Las hojas son alternas trifoliadas, ovoides de brotes acerrados, color verde por encima (haz) y blanquecino por debajo (envés). Miden de 5 a 7 cm de largo y posee espinas en la parte inferior. (Franco y Giraldo, 1999).

Las hojas son compuestas y actino formas típicamente piriginas, son blancas de 2,0 a 2,5 cm de diámetro y se disponen en racimos en las puntas de las ramas, o a veces, en toda la rama, poseen 5 sépalos permanentes y 5 pétalos. Poseen muchos estambres y carpelos libres unidos al receptáculo, cada carpelo está compuesto de 1 ovario, 2 óvulos y 1 pistilo largo. Las ramas florecen en racimos terminales (Cadena y Orellana, 1985).

El fruto es compuesto y agregado, está formado por 70 a 100 drupas que adhieren al receptáculo y, dentro de cada drupa, hay una semilla y cada fruto

posee de 100 a 120 semillas. Los frutos son de forma esférica y elipsoidal, puede ser de tamaño grande, mediano o pequeño; maduran de manera dispereja porque la floración no es homogénea. Miden de 1,5 a 2,5cm de largo y de 1,5 a 2,0 de largo. Cuando maduran, tienen un color que va de rojo a púrpura o rojo oscuro. La producción es continua, aunque se presente en épocas de mayor producción en intervalos de 5 a 6 meses. (Romolerux, 1996; Casaca, 2005).

Las raíces son racimosas, filiformes, nudosas y poco profundas, se distribuyen en los primeros 30cm del suelo y tienen disposición horizontal, formada por un rizoma secundario, la longitud varía entre 0,5 a 1,2 m. la raíz se forma a partir del cuello cicatrizal, en las estacas y acodos, y, además, esta permite la propagación al presentar yemas vegetativas capaces de activarse produciendo nuevos brotes. (Franco y Giraldo, 1999; Casaca, 2005).

2.2.1.2 Requerimientos del cultivo

2.2.1.2.1. Suelo

Martínez. A (2007) manifiesta que, la Mora de Castilla se desarrolla mejor en suelos franco arenosos, con alto contenido de materia orgánica ricos en fosforo y potasio. Se debe mantener una relación calcio, magnesio, potasio Ca: Mg: K 2:1:1 ya que junto con el boro son responsables de una mayor o menor resistencia a las enfermedades. Deben presentar buen drenaje tanto interno como externo, se adapta bien a pH ácido entre 6,5 a 7 siendo 7 el óptimo.

Según De La Cadena, J.; Orellana, A. (1985) dice que, la textura física del suelo se deriva del tamaño de las partículas de que se componen estando ordenadas de mayor a menor y son: grava, arena, limo y arcilla. La textura, además, determina otras propiedades del suelo como: condiciones de labranza, infiltración, capacidad de retención de humedad, aerodabilidad, permeabilidad, fertilidad potencia, propiedad química y el pH del suelo (ácidos y alcalinidad).

El mismo autor señala que la fertilidad potencial está dada por la presencia o carencia de sólidos minerales y organismos como el agua, aire, agentes biológicos, químicos y cada uno de los componentes del suelo.

2.2.1.2.2. Agua

Según Ardila (s.f.), afirma que una planta puede someterse a regímenes de cierta sequía, deteriorando su rendimiento. Es preferible ubicar la planta en suelos húmedos pero bien drenados, debido a que la planta sufre cuando el suelo se encharca. Los métodos de riego más convenientes para el cultivo de la mora de Castilla son el goteo, micro aspersión y riego corrido, suministrándole una lámina equivalente a 3 milímetros diarios. El riego por micro aspersión presenta el inconveniente de maltratar la floración y aumentar la humedad relativa dentro del cultivo.

2.2.1.2.3. Clima y Temperatura

Martínez. A (2007) manifiesta que, en Ecuador la mora posee un gran rango de adaptación, encontrándose desde altitudes que abarcan desde los 1500 hasta los 3200m.s.n.m. Para un óptimo desarrollo de la mora se debe cultivar entre los 2500 y 3100 m.s.n.m, en clima frío moderado con temperaturas que varían entre 12 y 18 °C., humedad relativa del 80 al 90%, alto brillo solar y precipitaciones entre 500 y 1000mm al año bien distribuidas. La mora es susceptible a las heladas por ello se debe conocer muy bien el micro-clima de la zona donde se desee implementar el cultivo.

Humedad

Según De La Cadena, j.; Orellana, A. (1985) dice que, la humedad es otro de los factores naturales importantes para el cultivo de la mora y está en relación al tipo de suelo y a la altura del sector. Es necesario conocer la ecología del lugar antes de iniciar el cultivo, es decir debe hacerse un prolijo estudio de

todos los factores que intervienen en la producción y determinar las condiciones y/o limitantes de tal manera que permita saber el trato que debería darse al cultivo y prever con anterioridad los costos de producción y el ingreso neto que se espera obtener.

Luminosidad

BAUTISTA, D., C. FIGUEREDO y A. SALAS (1973) citan que requiere de 1200 a 1600 horas de brillo solar al año y tiene mucha importancia en la acumulación de azúcares en el fruto de la mora.

2.2.1.3. Caracterización del cultivo

2.2.1.3.1. Variedades

North Carolina Cooperative Extensión Service (s.f.) clasifica a las variedades de mora según su dulzura, en dulces o no dulces. Los grados brix se refiere a la unidad utilizada para describir el nivel de dulzura en este caso en las diferentes variedades de mora existentes en el mercado. Entre las diferentes variedades tenemos: Dulces: Brazos, Cherokee, Cheyenne, Thornfree, Marion, Thornless, Dewberry, Youngberry, Black Pearl, Jumbo. No dulces: Smoothstem, Lucretia, Loganberry, Black Satin, Raven, Ranger, Lowden, Comanche, Evergreen, mora de Castilla, Aurora, Logan, Olallieberry, entre otras.

2.2.1.4 Plagas y enfermedades

2.2.1.4.1. Plagas

Según angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora (2001), las plagas más comunes que atacan al cultivo de mora de Castilla son: Acaro (*Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus*), Trips (*Frankliniella spp*), Mosca y gusano de la fruta (*Anastrepha spp*; *Ceratitis capitata*), Barrenador del tallo (*Epialus spp*)

2.2.1.4.2. Enfermedades

Según De La Cadena, J.; Orellana, A. (1985), las enfermedades más comunes en el cultivo de mora de castilla son: Roya (*Gymnocoria spp*, *Mainsia spp*), Mildeo Polvoso (*Oídium sp.*, *Sphaeroteca sp.*), Mildeo Velloso (*Peronospora sp.*), Phytophthora (*Phytophthora spp*), Agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*), Roseta (*Cercospora rubi*), Pudrición de la raíz (*Rosellinia sp.*), Pudrición del fruto (*Botrytis cinérea*), Antracnosis (*Glomerella singulata*; *Colletotrichum spp*), Muerte Descendente (*Gloesporium spp*), Marchitez (*Verticillium alboatrum*).

2.2.1.4.3. Plan de prevención de plagas y enfermedades

Según Cidh.org (2011), los métodos preventivos para evitar el ataque de plagas y enfermedades son: Desinfección de estructuras y suelo previa a la plantación, eliminación de malas hierbas y restos de cultivo ya que ahí se hospedan insectos plaga que pueden atacar al cultivo, evitar los excesos de nitrógeno, vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo, emplear marcos de plantación adecuados que permita la aireación, manejo adecuado de la humedad y del riego para evitar problemas de enfermedades.

2.2.1.5. Manejo del cultivo

2.2.1.5.1. Labores culturales

Preparación del suelo

Los mejores suelos para el cultivo de la mora son suelos francos con buena aireación, buen drenaje y ricos en materia orgánica, el perfil del suelo no debe poseer capas endurecidas, que impidan el desarrollo normal del sistema radicular. Las labores a realizar varían de acuerdo a las condiciones

del terreno; generalmente es necesario un arado y dos pasadas de rastra, en suelos de característica franco arenosos la preparación de suelo se limitará a una arada y se complementará con una rastrada y nivelada. Se deben construir canales de drenaje y riego, puesto que la disponibilidad de agua es un factor indispensable para el buen desarrollo del fruto. Después de los resultados de análisis de suelos, se incorporaran los nutrientes necesarios, considerando que se deben mantener una relación Ca: Mg: K de 2:1:1 (Razeto, 1992).

Siembra y trasplante

El hoyado debe tener las dimensiones de 40x40x40 cm. Es conveniente aplicar 1 kg la materia orgánica. Luego de 6 meses se procede a trasplantar y se debe contar con una buena disponibilidad de agua; si no se cuenta con riego, es preferible realizar el trasplante durante la época de lluvias. El trasplante se realiza comúnmente a raíz desnuda, se desinfecta la plántula antes de establecerla en el terreno y se debe planear una resiembra del 2%. (Roa y Gómez, 2002)

Las distancias de siembra dependen de la topografía del terreno, de los sistemas de tutorado y poda, del clima y del agricultor, las distancias que se utilizan van desde 1,5x1,5 m hasta 3,0x3,0 m; el más utilizado en el Ecuador es el de 3,0m x 2,0 m, pero la más adecuada, tanto por la producción por unidad de superficie como por las facilidades de manejo del cultivo, es de 2,0 m entre plantas y 2,5 m entre hileras correspondiente a 2500 plantas por hectárea (Bautista, 1997; Martínez et al., 2007).

Poda

La Enciclopedia Agropecuaria (2001) manifiesta que, la poda es indispensable para la penetración de luz y el control de insectos plaga y enfermedades. Además estimula el desarrollo de nuevos brotes y mejora el rendimiento y la calidad de los frutos. Al llegar a una altura de 2m los tallos

nuevos se despuntan para provocar producción de ramas secundarias. De cada planta se dejan de seis a ocho tallos, y cuando estos terminan su producción se cortan de base para que los nuevos brotes vayan reemplazando a los eliminados.

Deshierbas

Según Ardila (s.f.), el manejo de malezas debe ser manual ya que no es necesaria su eliminación total del cultivo; se pueden dejar las áreas en las que no se desarrolla el cultivo cubierto con malezas nobles que protegen el suelo. Si se ha establecido el cultivo en un terreno con una pendiente pronunciada, lo mejor es que las

malezas arranquen con la mano, con la ayuda de machetes o azadillas retirando solo las que están cercanas a la planta, como la mora es sensible a la mayoría de herbicidas, su uso por gotera no es recomendable.

Tutorado

La mora tiene hábito rastrero, por lo tanto, requiere de un sistema de soporte, que le permita un adecuado desarrollo, aireación, manejo y cosecha. Se instalan entre el tercero y cuarto mes, después de la siembra. En el sistema tradicional, libre o postrado, se cultivan sin ningún soporte. En el sistema de chiquero, se sostiene individualmente las plantas con madera redonda o delgada, la forma es de cuadrado o triangulo y se construye con 3 o 4 postes equidistantes a 1,0 m de la planta, de 0,50 a 0,80 m de altura, posteriormente, se ubican travesaños de 0,80 y 1,20 m que se colocan a 1 m en la parte superior. (Castro y Díaz, 2001)

Aporque

El aporque implica mejorar la fijación de la planta y se debe realizar después de la poda de formación y no debe ser muy alto; para facilitar el

nacimiento de los nuevos brotes, puede alcanzar hasta 5 cm, y una vez formada la planta se puede realizar el aporque a unos 20 cm, por lo menos 2 veces al año. (Wohlermann, 1989)

Propagación

Según angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora (2001) para establecer cultivos comerciales de mora se recomienda la propagación asexual; los métodos que más se destacan son los acodos de punta, acodos serpenteados o rastreros y por estaca. La propagación sexual no se utiliza principalmente a que su germinación y desarrollo es lento y los frutos con poca semilla viable (autoincompatibilidad o polen no viable). Además el desarrollo de la planta es lento para fines comerciales.

Fertilización

En el Ecuador se recomienda, que al momento de la plantación en cada -: yo. se apliquen 2kg de abono orgánico bien descompuesto, lüOg de 18-46-00 de N-P- K y 100g de Sulpomag. Para el mantenimiento se recomienda, una relación 360-60-300 kg/ha/año de N-P-K, aplicada al suelo manualmente después de las cosechas. Además se debe aplicar 100% de fosforo y 30% de nitrógeno, luego de la poda; 40% de nitrógeno y 40% de potasio, en la etapa de desarrollo de los frutos y 40% de nitrógeno y 60% de potasio, por 2 veces, si se realiza por fertirrigacion durante 5 días seguidos con aplicaciones de 8 kg/ha/día con descanso de 2 a 3 días. (Martínez et al., 2007; Ramos, 1993)

Riego

El riego debe realizarse al menos una vez por semana o garantizar unos 3mm diarios de lámina de riego. Los métodos más recomendables son por goteo, micro aspersión y riego corrido; la selección dependerá de la disponibilidad de agua y de los medios económicos del productor. (Roa y Gómez, 2002)

Controles fitosanitarios

Las labores deben dirigirse a disminuir las condiciones que favorecen el desarrollo de los agentes causales, se deben sembrar plantas sanas y considerar que el grado de ataque a las plantas depende de su estado nutricional y de la prevención. Existen muchos sistemas para el manejo integrado de plagas como el control mecánico, físico, cultural y biológico. (Bejarano, 1992).

2.2.1.6 Recolección

Martínez. A (2007) dice que, la cosecha consiste en separar la fruta de la planta madre cuando se encuentran las dos terceras partes de un color morado oscuro. Se realiza entre 9-11 semanas después de su hinchamiento de yemas, floración, con un ciclo de producción de 2-3 meses y cosechas con intervalo entre 6 y 8 días.

2.2.1.7 Post – cosecha

Martínez. A (2007) manifiesta que, en cultivos bien tecnificados, se somete la fruta a un enfriamiento para disminuir la temperatura de campo y alargar su vida útil. Para disminuir el manipuleo es recomendable que se seleccione la fruta en el momento mismo de la recolección. La mora se puede clasificar en tres clases: Calidad extra, fruta que posee una longitud mayor a 5cm., Primera o especial, la cual tiene una longitud entre 2,2 y 3,5cm., por ultimo una calidad segunda o corriente, cuya longitud no excede los 2,2cm y el diámetro es menor a 1,5cm.

2.2.1.8 Comercialización

Según De La Cadena, J dice que, el fruto de la mora pasa por distintos canales de comercialización hasta llegar al consumidor. Estos canales tienen orden y secuencia, o pueden variar de acuerdo al uso, la cantidad y la

calidad del producto. Lo mismo sucede en el precio de compra- venta y también a la oferta y demanda.

2.2.2 Botrytis (*Botrytis cinérea*)

2.2.2.1 Generalidades

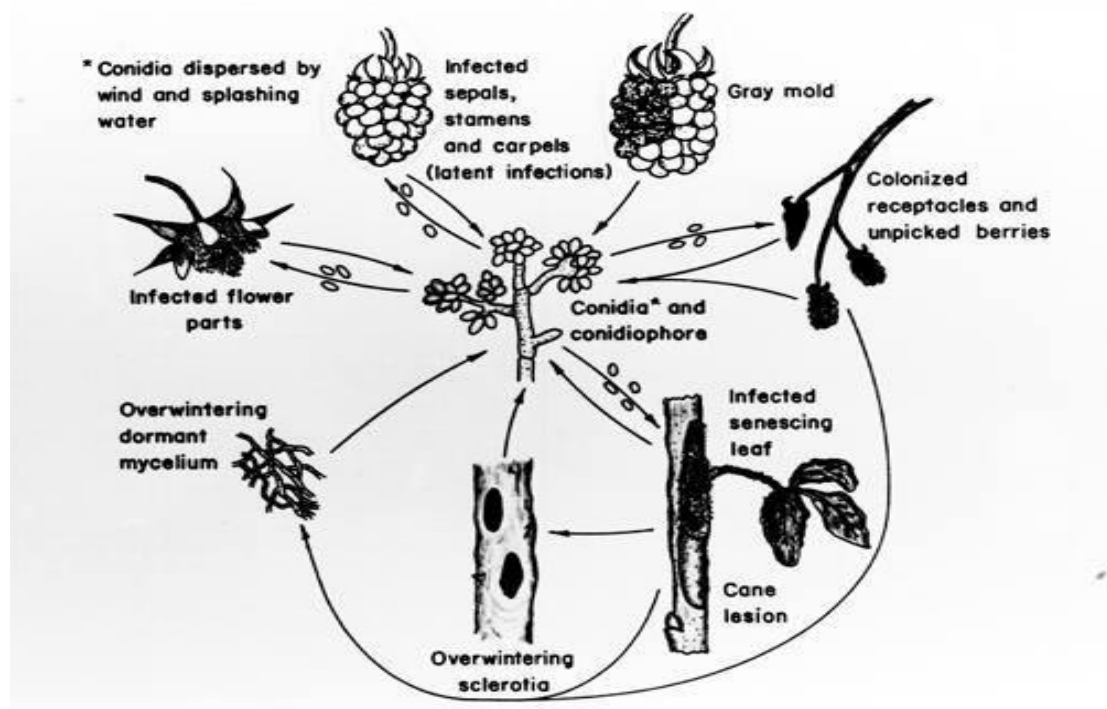
Según Agricultura. Agronomía. Viticultura. Enfermedades en vides. Hongos. Fungicidas. Ciclo de la enfermedad. Control biológico y químico. Remedios ecológicos Enfermedades en vides (1998), cita que, las enfermedades causadas por *Botrytis (Botrytis cinérea)* quizá sean las más comunes y más ampliamente distribuidas de hortalizas, plantas ornamentales, frutales, etc. Estas enfermedades aparecen principalmente en forma de tizones de inflorescencias y pudriciones del fruto, pero también como chanchos o pudriciones del tallo, ahogamiento de las plántulas, manchas foliares y como pudriciones del tubérculo, como un bulbo y raíces. Bajo condiciones húmedas el hongo produce una capa fructífera conspicua de moho gris sobre los tejidos afectados. En este momento, es uno de los problemas más graves de los cultivos protegidos y al aire libre. Algunas de las enfermedades más importantes ocasionadas por *Botrytis (Botrytis cinérea)* incluyen al moho gris de la fresa, la pudrición por el moho gris de las hortalizas, la pudrición del cuello y tizón de la cebolla, la pudrición de las manzanas, el tizón de plantas ornamentales, etc. *Botrytis* también ocasiona las pudriciones blandas secundarias de frutos y hortalizas cuando se almacenan, transportan y venden en el mercado.

2.2.2.2 Reproducción

wikipedia.org/wiki/Botrytis (2009) sostiene que, la reproducción sexual se lleva a cabo mediante ascosporas producidas en apotecios, mientras que una forma de reproducción asexual es mediante conidios.

Suarez. O (2008), cita que el hongo *Botrytis cinérea* inverna en forma de esclerocios sobre restos vegetales y en forma de micelio. Cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables se produce maduración de los órganos de conservación que originan conidióforos portadores en sus extremos de los conidios, las cuales propagan la enfermedad contaminando los órganos verdes. Los conidios germinados producen en el interior del órgano un micelio que destruye al tejido formando conidios grisáceos.

CICLO DE VIDA DEL HONGO BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*), EN EL CULTIVO DE MORA



Botrytis gray mold on raspberry fruit.

2.2.2.3. Síntomas

Según Agricultura. Agronomía. Viticultura. Enfermedades en vides. Hongos. Fungicidas. Ciclo de la enfermedad. Control biológico y químico. Remedios ecológicos Enfermedades en vides (1998), cita que, la infección del hongo avanza paulatinamente en primavera en yemas y brotes, llegando a causar

grandes lesiones café-rojizas en los bordes de las hojas. Sin embargo, estos órganos son atacados sólo en estado juvenil, los períodos realmente críticos son floración y desde pinta a cosecha, cuando el hongo ataca al racimo, las flores infectadas no cuajan, y sus restos favorecen la infección del pedicelo (unión de la baya al racimo) y raquis (eje principal del racimo). Las bayas antes de la pinta no son receptivas al hongo, sin embargo, en condiciones excepcionalmente lluviosas y en contacto prolongado con restos florales, pueden ser infectadas, estas bayas adquieren una coloración café y eventualmente pueden caer o permanecer al interior del racimo actuando más tarde como foco de pudrición gris cuando las bayas sanas pasan a un estado receptivo. A partir de la pinta las bayas son infectadas a través de conidios traídas por el viento o por la reactivación de las que están en latencia en restos florales. A medida que la infección progresa, pero antes que aparezcan síntomas, las bayas caen fácilmente cuando la infección se ha producido en la unión al pedicelo, y la epidermis se desprende al roce de la mano. Más tarde estos frutos adquieren una coloración oscura y se agrieta la epidermis, cubriéndose con una masa gris aterciopelada de conidios del hongo.

2.2.2.4. Manejo de Botrytis (*Botrytis cinérea*)

Según Agricultura. Agronomía. Viticultura. Enfermedades en vides. Hongos. Fungicidas. Ciclo de la enfermedad. Control biológico y químico. Remedios ecológicos Enfermedades en vides (1998), cita que, mediante el control Biológico se han descrito diversos hongos (*Trichoderma spp.*, *Coniothyrium spp.*, *Gliocladium p.*, *Mucor spp.*, *Penicillium spp.*, *Verticillium spp.*), bacterias y nematodos como antagonistas de *B. cinérea*, citando a los primeros como los más importantes en los cultivos hortícolas. Para el control biológico del moho gris interfiere el hongo antagónico *Trichoderma harzianum*.

El mismo autor cita que, el control químico se basa en el empleo de fungicidas. El control de *Botrytis (Botrytis cinérea)* en los terrenos de cultivo mediante aspersiones químicas aún no ha tenido el éxito deseado, especialmente en los climas húmedos y fríos. Para el control de las pudriciones de los frutos, se

recomiendan las aspersiones o espolvoreaciones con Captan, thiram o benomyl. Los métodos preventivos y prácticas culturales son uno de los aspectos más importantes para el control de esta enfermedad. Es importante evitar las siembras demasiado densas en condiciones de baja luminosidad, desinfección de semillas, la solarización es efectiva para el control de esclerocios, hacer podas y deshojados a ras del tallo para no dejar tocones que sirvan al desarrollo del parásito. Aplicación de una pasta fúngica en las heridas, controlar los niveles de nitrógeno en el suelo, ya que niveles elevados favorecen el desarrollo de la enfermedad, es fundamental la retirada de restos de cultivo y plantas afectadas por la enfermedad tanto del interior de la parcela como los alrededores.

Según Agricultura. Agronomía. Viticultura. Enfermedades en vides. Hongos. Fungicidas. Ciclo de la enfermedad. Control biológico y químico. Remedios ecológicos Enfermedades en vides (1998), cita que, los remedios ecológicos cabe mencionar, que es complicado el control con fungicidas químicos (que son mucho más fuertes que los preparados naturales) menos eficaz aún son los caldos hechos con hierbas. De todas formas, tienen un cierto efecto y se pueden probar. Los más comunes son: el caldo de ajeno y el de ortigas. Caldo de ajeno, sumergir tallos y hojas en una proporción de 150 gr/litro de agua si el material es fresco (15 gramos por litro si ha sido secado). Dejar 12 días antes de pulverizar sobre la planta afectada. Caldo de ortigas se emplea la planta entera, excepto la raíz. Se usa una proporción de 100 gramos por litro de agua si es fresca y 20 gramos por litro si ha sido secada. Después de 2 semanas de fermentación estará listo para ser aplicado.

2.2.3. Stroby DF (Fungicida Suspensión concentrada)

2.2.3.1. Acción fitosanitaria

Según Vademécum agrícola (2008), Stroby DF es un fungicida de contacto eficaz para combatir enfermedades fungosas producidas por:

Ascomicetes, hongos imperfectos y varios Basidiomicetes, en frutales, hortalizas plantas ornamentales y otros cultivos.

2.2.3.2. Propiedades físico-químicas

Según Vademécum agrícola (2008), el ingrediente activo es Metilo de kresoxim, suspensión concentrada que contiene aproximadamente 500gramos de ingrediente activo por kilogramo de producto comercial.

2.2.3.3. Modo de acción

Según Vademécum agrícola (2008), STROBY DF posee acción protectante al inhibir la germinación de las esporas. Sin embargo, también tienen acción erradicante y curativa, según el patógeno y momento de aplicación. De acuerdo a su mecanismo de acción STROBY DF inhibe el transporte de electrones en las mitocondrias.

2.2.3.4. Método de empleo

Según Vademécum agrícola (2008), se debe aplicar el producto cubriendo totalmente la planta. No hacerlo cuando este por llover. Para evitar un posible riesgo de resistencia por parte del hongo, alternarlo con otros fungicidas que posean diverso mecanismo de acción.

2.2.3.5. Dosis recomendada

Según Vademécum agrícola (2008), la dosis recomendada de Stroby en el cultivo de mora para Botrytis es de 0,3-0,4kg/ha.

2.2.3.6. Compatibilidad

Según Vademécum agrícola (2008), Stroby DF se puede mezclar con otros fungicidas como Aviso DF, Kumulus DF, Polyran DF; con insecticidas

como: Perfeckthion y trebon; y con fertilizantes foliares como: Nitrofoska foliar y Fertrilar combi.

2.2.3.7. Toxicidad

Según Vademécum agrícola (2008), tiene una categoría toxicológica IV producto de etiqueta verde extremadamente bajo.

2.2.3.8. Precauciones

Según Vademécum agrícola (2008), el producto puede ser mortal si se ingiere venenoso si se inhala. Puede ocasionar daño a los ojos. Durante la preparación y utilización del producto no comer, beber o fumar.

2.2.4. Rendimiento y Calidad del fruto

2.2.4.1. Calidad del fruto

Según Riie (2006), la calidad de la fruta, se relaciona con sus características físicas como son: apariencia, color, limpieza, madurez, frescura, olores y sabores extraños, el grado, con las categorías utilizadas en el país de destino. Como normas generales de calidad se pueden enumerar: Calidad extra Tamaño: 90 % de la muestra debe tener las siguientes medidas: 1.5 cm de diámetro en la parte más ancha y 2.5 cm de longitud. Color: debe tener un mínimo de 60 % de la superficie de color morado oscuro. Daño por hongos: No se permite porcentaje alguno. Daño por insectos: Máximo 2 % permitido. Presencia de materiales extraños: Ningún porcentaje permitido. Calidad primera Tamaño: 90 % de la muestra debe tener: 1.5 cm de diámetro en la parte más ancha y 2.0 cm de longitud. Color: el 60 % de la superficie de color morado oscuro. Calidad segunda Tamaño: El 11 % o más de la muestra tiene medidas inferiores a 1 cm de diámetro en la parte más ancha y 2 cm de longitud. Color: más del 20 % de la muestra color morado oscuro.

Clases y categorías del fruto en estudio

Martínez. A (2007) manifiesta que, el fruto de la mora se puede clasificar en tres clases: Calidad extra, fruta que posee una longitud mayor a 5cm., Primera o especial, la cual tiene una longitud entre 2,2 y 3,5cm., por ultimo una calidad segunda o corriente, cuya longitud no excede los 2,2cm y el diámetro es menor a 1,5cm.

Contenido nutricional del fruto

Según Asocharta el fruto de la mora en cuanto a calorías su contenido es muy bajo (60 calorías por cada 100 gramos) y su contenido en grasas es insignificante. Vitaminas: las moras contienen vitaminas A, C, B y E y minerales como el calcio, el fósforo, el magnesio y el potasio con excelentes propiedades, ya que su consumo aumenta las defensas frente al catarro y otras enfermedades infecciosas gracias a su contenido en vitamina C. También favorece el buen funcionamiento de la vista y revitaliza la piel debido a su riqueza en vitamina A. Por su bajo contenido en calorías y su elevada proporción de fibra vegetal, las moras pueden formar parte de cualquier dieta adelgazante, aunque su riqueza en azúcares desaconseja su consumo a los diabéticos. Asimismo, las moras tienen propiedades ligeramente diuréticas.

2.2.4.2 Rendimiento

Según Angelfire, los rendimientos por hectárea bajo las condiciones de producción varían ampliamente de seis a dieciséis toneladas, para un promedio nacional de 11 toneladas por hectárea, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Por otro lado se han reportado rendimientos de 30 Ton/Ha en cultivos altamente tecnificados. Si se establecen 2500 plantas por hectárea, de los 18 meses en adelante y según los cuidados que se le proporcionen al cultivo, se pueden alcanzar producciones de 14 a 16 toneladas por hectárea en un año productivo.

2.3. HIPÓTESIS

La enfermedad producida por Botrytis (*Botrytis cinérea*), puede incidir en el rendimiento y la calidad del fruto en el cultivo de Mora de castilla (*Rubus glaucus*)

2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. Variable independiente

Botrytis (*Botrytis cinérea*)

2.4.2. Variable dependiente

Rendimiento

Calidad de la infrutescencia

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	INDICES
VARIABLE DEPENDIENTE Rendimiento.- Es la cantidad de producto por superficie de tierra cultivada.	1. Raíz	Largo de raíz	<i>cm</i>
		Volumen de raíz	<i>cm³</i>
		Peso de la raíz	<i>gramos</i>
		Número de raíces	<i>Número</i>
	2. Flores	Numero de flores	<i>Número</i>
		Diámetro	<i>cm</i>
		Longitud	<i>cm</i>
Calidad de la infrutescencia.- está dada por las características físicas de un producto, en este caso de los frutos de mora, que satisfagan los requerimientos de la demanda.	1. Infrutescencias	Calibre	<i>mm</i>
		Peso	<i>gramos</i>
VARIABLE INDEPENDIENTE Botrytis cinérea.- hongo que ocasiona la podredumbre gris, al final de la maduración, cuando la película de las frutas es más sensible a la humedad y la lluvia.	Botrytis cinérea	Incidencia	<i>%</i>
		Severidad	<i>%</i>

CAPITULO 3

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Enfoque

El enfoque de esta investigación es predominantemente cuantitativo, pues se disminuyó la incidencia de la enfermedad y al mismo tiempo como consecuencia de esto se consiguió el incremento en el rendimiento del cultivo de la mora.

3.1.2. Modalidad de la investigación

La investigación fue de campo, dentro de la cual también se realizó la investigación experimental, y que a su vez tendrá sustentos de la investigación Bibliográfica-documental.

3.1.3. Nivel o tipo de investigación

Este trabajo fue de tipo exploratorio y explicativo pues se conoció la eficiencia de la aplicación de Strobry para el control de Botrytis en el cultivo de mora de castilla. Y además encontrar una explicación técnica de los resultados obtenidos.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente ensayo se realizó en la propiedad del señor Segundo Alomalisa, ubicado en el barrio Punguleo, parroquia La Matriz, Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua, entre las coordenadas geográficas, 78°35' al oeste, al sur 01°22', a una altura de 2950 m. s. n. m, con una temperatura promedio media anual de 9-12°C, precipitación promedio anual de 820 mm, las condiciones que presenta la

zona son las ideales para el cultivo de mora ya que se encuentran establecidos numerosos huertos. (INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR, 1988)

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1. Clima

Precipitación: 600 a 700 mm al año.

Temperatura: La temperatura promedio del sector es de 11 °C

3.3.2. Suelo

Según análisis de suelo realizados por el Gobierno Municipal del Cantón Tisaleo se tiene un suelo de: textura Franco-arcilloso una profundidad de capa arable de 0.50 m y un pH de 6.5.

3.3.3. Agua

El agua para riego proviene de una vertiente natural los cuales descienden por canales no revestidos, tiene un pH 7.6.

3.3.4. Planta

3.3.4.1. Cultivos y plantas del sector

En la parroquia La Matriz del Cantón Tisaleo Barrio Punguleo se cultivan varios productos como: Claudia (*Prunus domestica*), mora (*Rubus glaucus bent.*), fresa (*Fragaria sp*), Maíz (*Zea mays*), Papas (*Solanum tuberosum*), cebada (*Hordeum vulgare*) y habas (*Vicia faba*).

3.3.4.2. Variedades cultivadas en el sector

Las variedades que se cultivan de Mora son: Mora de castilla

3.3.4.3. Plagas y enfermedades de la zona

3.3.4.3.1. Plagas

Las plagas que atacan en la zona son: mosca blanca (*Bemisia tabaco*), mosca de la fruta (*Anastrepha sp*), trips (*Frankliniella spp*), arañita roja (*Tetranychus sp.*), Barrenador del tallo o cuello de raíz (*Epialus sp*), Pulgón (*Aphis gossypii*) Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii*), áfidos y pulgones (*Aphis sp*; y *Myzus sp*).

3.3.4.3.2. Enfermedades

Las enfermedades más comunes en la zona son: Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), Mildeo veloso (*Peronospora sp*), Mildeo polvoso (*Oidium sp*) Roya (*Manicia sp.*), Marchitez (*verticillium alboatrum*), Antracnosis (*Colletotrichum sp*) y agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*).

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

3.4.1. Dosis de STROBY DF

D ₁	0,2g/l
D ₂	0,3g/l
D ₃	0,4g/l

3.4.2. Frecuencia de STROBY DF

F ₁ .	15 días
F ₂ .	20 días
F ₃ .	25 días

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 3x 3 +1 lo que da un total de 10 tratamientos con 3 repeticiones.

3.6. TRATAMIENTOS

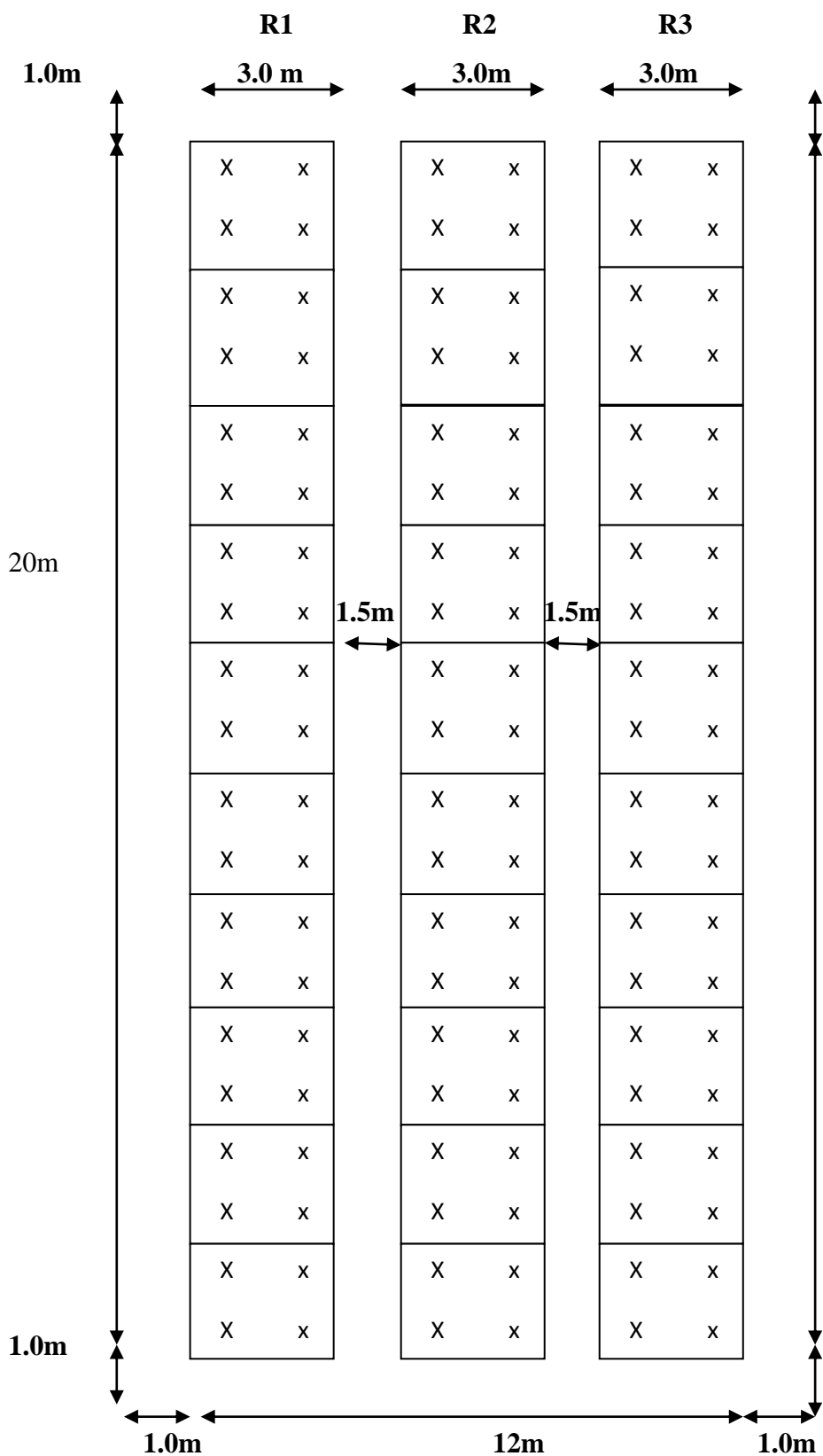
Los tratamientos, producto de la combinación de los factores en estudio son 9, más un testigo, como lo indica en el cuadro 1.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL

N°	Tratamientos	Dosis(g/l) de aplicación de Stroby DF	Frecuencia de aplicación (días inicio de la floración)
1	D1F1	0,2	15
2	D1F2	0,2	20
3	D1F3	0,2	25
4	D2F1	0,3	15
5	D2F2	0,3	20
6	D2F3	0,3	25
7	D3F1	0,4	15
8	D3F2	0,4	20
9	D3F3	0,4	25
10	T1	—	—

3.7. DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO (3x3+1)

3.7.1. Esquema



3.7.2. Memoria técnica

Distancia entre hileras	2,0 m
Distancia entre plantas	1,0 m
Numero de hileras	6
Número total de plantas por hilera	20 plantas
Número de plantas por parcela	4 plantas
Número total de plantas	120
Numero de repeticiones	3

3.8. DATOS TOMADOS

3.8.1. Porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*)

El porcentaje de incidencia (%I) se tomó de las infrutescencias al inicio del ensayo de una planta representativa de cada una de las parcelas, cada 10 días después de la primera aplicación utilizando la siguiente fórmula:

$$\% I = \frac{N^{\circ} \text{ de plantas u } \text{órganos afectados}}{N^{\circ} \text{ de plantas analizadas}} * 100$$

3.8.2. Porcentaje de severidad

El porcentaje de severidad (%S) se tomó de las infrutescencias, al inicio del ensayo y de ahí cada 15 días de 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta.

$$\% S = \frac{\text{Área afectada}}{\text{Área total}} \quad x 100$$

3.8.3. Tamaño de las infrutescencias

El tamaño de las infrutescencias se realizó manualmente con la ayuda de un calibrador y el resultado se expresó en mm, de una planta representativa de cada una de las parcelas.

3.8.4. Peso de las infrutescencias

Se pesó las infrutescencias de la planta representativa de la parcela, utilizando una balanza y sus resultados se expresó en lb/planta.

3.9. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION

3.9.1. Ordenamiento, tabulación

Los datos obtenidos se ordenó en cuadros donde constan los tratamientos, el número de repeticiones, la sumatoria, y el promedio de cada uno de los tratamientos.

3.9.2. Plan de análisis e interpretación de resultados

3.9.2.1 Análisis estadístico

Se realizó el análisis de varianza ADEVA y la prueba de Tukey al 5% de las fuentes de variación que resulten significativas.

Esquema del ADEVA en el arreglo factorial 3*3+1 con 3 repeticiones

Fuente de Variación (F de V)	Grados de libertad
Repeticiones	2
Tratamientos	9
Dosis (D)	2
Frecuencia (F)	2
D * F	4
Testigo vs Resto	1
Error Experimental	27
TOTAL	38

3.9.2.2 Análisis económico

El análisis económico se realizó mediante el análisis de la relación Beneficio – Costo, con lo que se determinó cuál de los resultados resultó más rentable.

3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.10.1. Selección del lugar

Se procedió a ubicar el lugar en el que se realizó el ensayo, mismo que es la propiedad del señor Segundo Alomalisa, ubicado en el barrio Punguleo, parroquia La Matriz, Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua, entre las coordenadas geográficas, 78°35' al oeste, al sur 01°22'. Se escogió este lugar debido a que se encontró una considerable presencia del patógeno.

3.10.2. Fertilización y abonadura

Se realizó una fertilización con la aplicación de abonos completos para que la planta tenga una mejor resistencia a plagas y enfermedades, de igual

manera se incorporó materia orgánica de cuyes y conejos la misma que fue aplicada alrededor de cada una de las plantas.

3.10.3. Podas

Se realizaron podas continuas cada 15 días para brindar de esta manera una mayor penetración de luz, una mejor aireación y evitar una mayor propagación de plagas y enfermedades y así de esta manera estimular la salida de nuevos brotes y eliminación de ramas viejas.

3.10.4. Deshierbas

Esta labor se realizó cada vez que las malas hierbas aparecieron con la utilización de un azadón, esta práctica es indispensable para evitar la competencia de agua y nutrientes con el cultivo establecido, siempre cuidando de no dañar las plantas del ensayo.

3.10.5. Aplicación de Stroby DF + coadyuvante

La aplicación de Stroby se efectuó en las dosis y frecuencias mencionadas en los factores de estudio; más un coadyuvante. Esta labor se realizó con la ayuda de una bomba de mochila.

3.10.6. Controles fitosanitarios

Los controles fitosanitarios se efectuó de acuerdo con la incidencia de plagas y enfermedades, previo monitoreo respectivo, sin afectar a la investigación realizada.

En el ensayo se presentó el ataque de enfermedades como: *Botrytis cinerea*, cuya enfermedad fue tratado con el producto Stroby DF en dosis y frecuencias ya mencionadas; además se presentaron otras enfermedades como

Mildeo veloso y Mildeo polvoso cuyo tratamiento se realizó con productos específicos para esas enfermedades tales como, azufre (2g/L), Iprodione (1g/L), metalaxyl (2,5 g/l) respectivamente para cada una de las enfermedades mencionadas. Se utilizó una bomba de motor para las pulverizaciones. Con respecto a plagas, se presentó problemas con mosca blanca (*Bemisia tabaco*), mosca de la fruta (*Anastrepha* sp), Trips (*Frankliniella* spp) arañita roja (*Tetranychus* sp). Las mismas que se controlaron con productos como Abamentina, Deltametrina y Cipermetrina en dosis de 1cc/litro de agua

3.10.7. Cosecha

La cosecha se realizó cuando los frutos alcanzaron su madurez comercial, es decir, se produjo cambio de color, rojo vino tinto o morado oscuro.

La recolección se realizó manualmente la misma que consintió en desprender al fruto del pedúnculo de la planta sin ocasionar daños, depositándolos cuidadosamente en canastos de carrizo de 10kg para su clasificación.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PORCENTAJE DE INCIDENCIA

4.1.1. Porcentaje de incidencia a los 15 días

Según los datos registrados en el anexo 1A, donde se muestran los datos de campo para el porcentaje de incidencia a los 15 días, se puede observar que no existió la presencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en esta etapa de cultivo, debido probablemente a que tanto la temperatura como la humedad no fueron las propicias para el desarrollo del patógeno. Se utilizó el artificio $\sqrt{x + 1}$ por existir valores cero. Agricultura. Agronomía. Viticultura. Enfermedades en vides. Hongos. Fungicidas. Ciclo de la enfermedad. Control biológico y químico. Remedios ecológicos Enfermedades en vides (1998), manifiesta que el hongo se manifiesta cuando hay grandes diferencias de temperatura y humedad entre el día y la noche predisponiendo al cultivo a la enfermedad.

4.1.2. Porcentaje de incidencia a los 30 días

Según los datos registrados en el anexo 2, que varían de 25,0 a 50,0 %, se determinó el análisis de varianza para la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días (cuadro 1) en el que determinó alta significación para tratamientos, dosis y testigo vs resto. El coeficiente de variación alcanzó 7,40 %.

Efectuada la prueba de Tukey al 5 % (cuadro 2) para tratamientos, en la variable incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días, se detectaron cinco rangos de significación: en primer lugar se encuentran los tratamientos que van desde D2F1 (0,3g /cada 15 días) y D3F2 (0,4g cada 20 días) con un valor de 25 % para cada uno de los tratamientos, los mismos que registraron valores bajos de incidencia de Botrytis debido posiblemente que al aplicar Stroby, este actuó sobre

la enfermedad disminuyendo su proliferación. En tanto en último lugar se encuentra el Testigo y el tratamiento D1F3 (0,2 g/l cada 25días) con valores de promedio de 50,00 y 43,33% respectivamente.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 30 DÍAS

Fuente de variación (F de V)	Grados de Libertad (GL)	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	1,67	0,83	0,13	ns
Tratamientos	9	1887,5	209,72	32,83	**
Dosis (D)	2	779,63	389,81	61,00313	ns
Frecuencia (F)	2	0	0	0	ns
D * F	4	0	0	0	*
Testigo vs Resto	1	835,65	835,65	130,77465	*
Error experimental	27	115	6,39		
TOTAL	38	2004,17			

C.V = 7,40

ns = no

significativo

*** = significativo**

**** = altamente significativo**

CUADRO 2. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 30 DÍAS

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>Rango de</u>
D2F1	25,00	a
D3F2	25,00	a
D3F3	26,67	a b
D2F3	28,33	a b
D3F1	33,33	b c
D2F2	33,33	b c
D1F1	38,33	c d
D1F2	38,33	c d
D1F3	43,33	d e
<u>T</u>	<u>50,00</u>	<u>e</u>

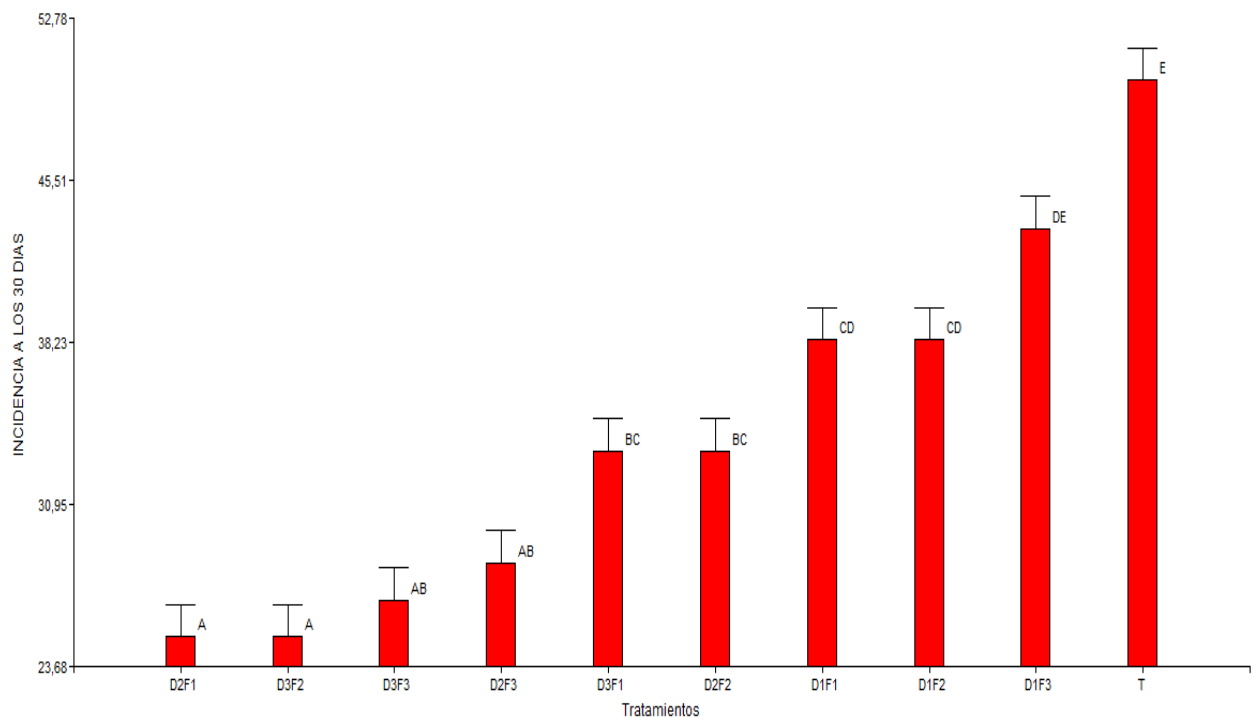


FIGURA 1. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.

De la prueba de Tukey al 5% (cuadro 3) para dosis en la variable porcentaje de incidencia a los 30 días, se aprecian dos rangos de significación; la que reporta menor incidencia de la enfermedad es la dosis D3 (0,4g/l) con valor de 28,33, mientras la que registra mayor incidencia de la enfermedad son las dosis D2 (0,3 g/l) y D1 (0,2g /l) con valores de 28,89 y 40 % respectivamente.

CUADRO 3. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 30 DÍAS

Dosis	Medias	Rango de significación
D3	28,33	a
D2	28,89	a
D1	40,00	b

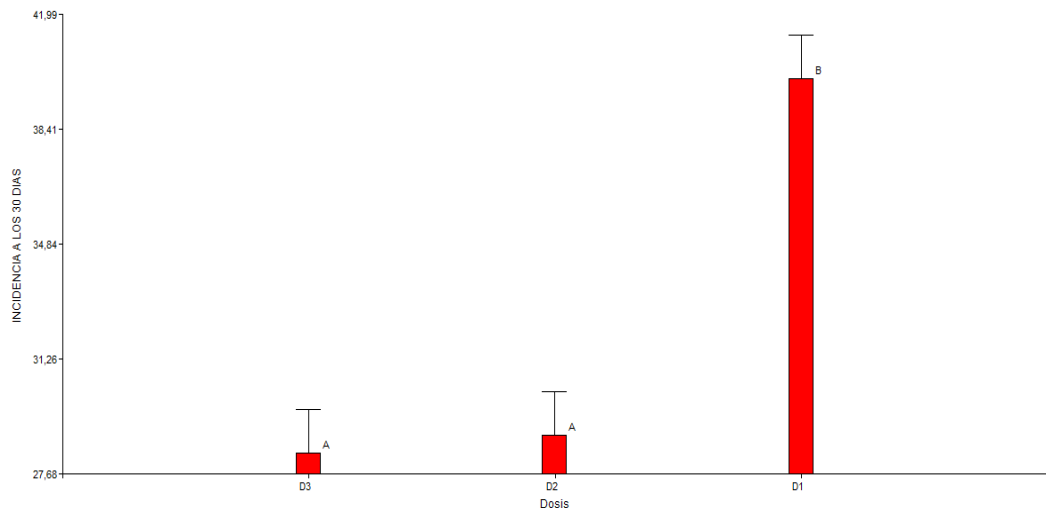


FIGURA 2. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.

De la prueba de Tukey al 5% (cuadro 4) para dosis*frecuencias en la variable porcentaje de incidencia a los 30 días, se aprecian cuatro rangos de significación; en primer lugar se encuentran las interacciones D2F1 (0,3g/l cada 15 días), D3F2 (0,4g/l cada 20 días), las que reportan menor incidencia de la enfermedad con valores de 25 cada una, mientras que la interacción que presentó la mayor incidencia de la enfermedad fue la D1F3 (0,2g/l cada 25 días), esto debido a que tanto la dosis y frecuencia no fueron las adecuadas para controlar la enfermedad.

CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 30 DÍAS

Tratamientos	Medias	Rango de significación
D2F1	25,00	a
D3F2	25,00	a
D3F3	26,67	a b
D2F3	28,33	a b
D3F1	33,33	b c
D2F2	33,33	b c
D1F2	38,33	c d
D1F1	38,33	c d
D1F3	43,33	d

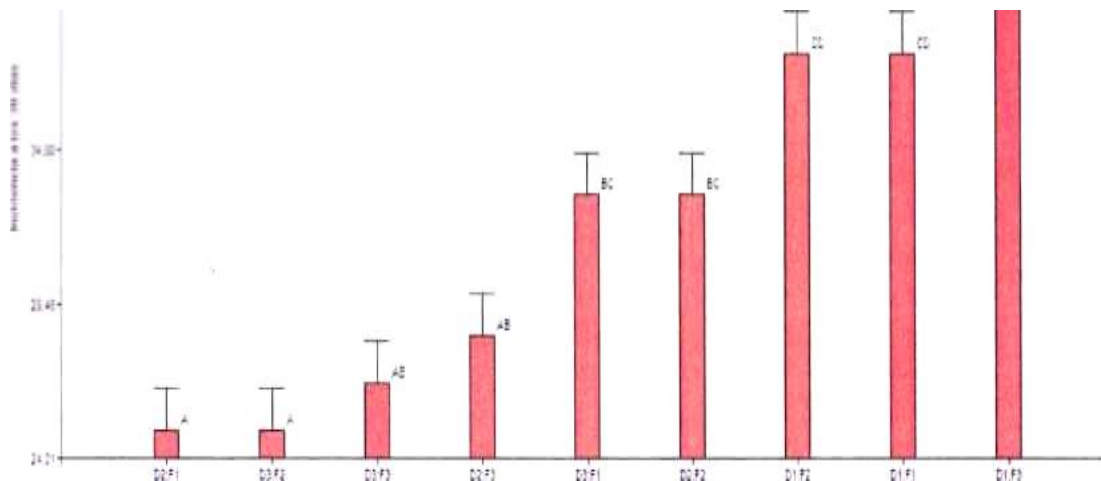


FIGURA 3. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.

4.1.3. Porcentaje de incidencia a los 45 días

Según datos registrados en el anexo 3, muestran los datos de campo respecto al porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días los cuales varían de 33,30 a 76,60%, con estos datos se realizó el análisis de varianza (cuadro 5) el que determinó alta significación para tratamientos, dosis y testigo vs resto. El coeficiente de variación alcanzó 7,97 %. Este se da en porcentaje (%) y nos indica si la investigación es viable estadísticamente y en relación de 1 a 10; si esta en este rango es una tesis altamente viable y si el coeficiente de variación es superior a 10 es probablemente viable.

De la prueba de Tukey al 5 % (cuadro 6) para tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días, se observan cinco rangos de significación; en primer lugar lo ocupa el tratamiento D2F1 (0,3g /cada 15 días) y el tratamiento D3F2 (0,4g cada 20 días) con un valor de 33,33 cada uno, seguido el tratamiento D2F3 (0,3 g/l cada 25 días) con una mayor incidencia de la enfermedad, mientras el tratamiento que registro mayor incidencia de Botrytis a los 45 días fue el testigo con un valor de 76,67%.

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 45 DÍAS

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	20	10	0,68	ns
Tratamientos	9	5196,67	577,48	39,47	**
Dosis (D)	2	1896,3	948,15	64,808612	ns
Frecuencia (F)	2	0	0	0	ns
D * F	4	0	0	0	*
Testigo vs Resto	1	2739,26	2739,26	187,23582	*
Error experimental	27	263,33	14,63		
TOTAL	38	5480			

C.V = 7,97

ns = no

significativo

* = significativo

** = altamente significativo

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 45 DÍAS

Tratamientos	Medias	Rango de significación
D2F1	33,33	a
D3F2	33,33	a
D2F3	38,33	a b
D3F3	38,33	a b
D3F1	45,00	b c
D2F2	45,00	b c
D1F1	51,67	c d
D1F2	56,67	d
D1F3	61,67	d
T	76,67	e

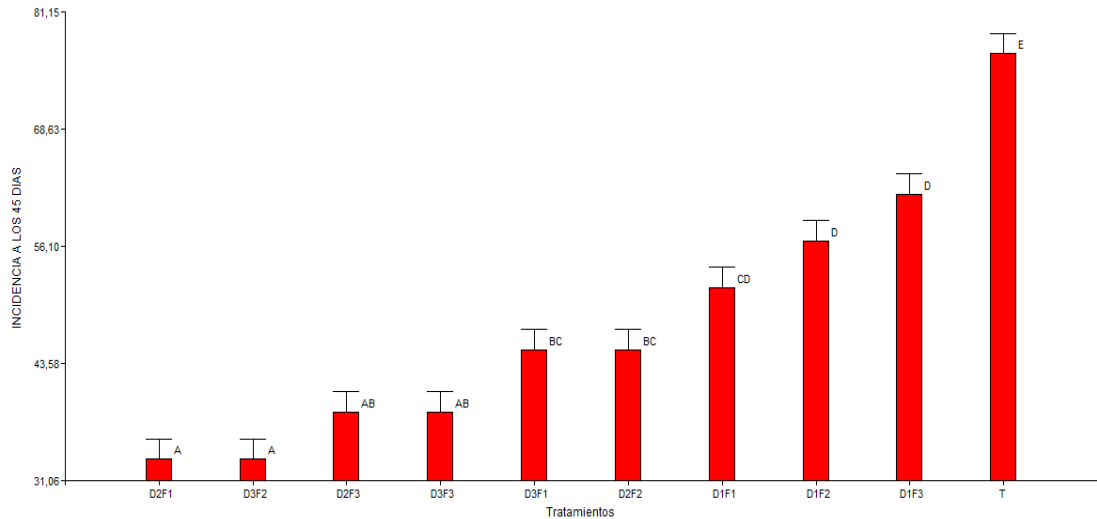


FIGURA 4. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.

Según la prueba de Tukey al 5% (cuadro 7) para dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días se registraron 2 rangos de significación; en la que se reportó menor incidencia la dosis D3 (0,4 g/l) y D2 (0,3 g/l) con valores de 38,89 para cada uno de estas, mientras que el segundo lugar lo ocupan las dosis D1 (0,2 g/l) con un valor de 56,67 %.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 45 DÍAS

Dosis	Medias	Rango de significación
D3	38,89	a
D2	38,89	a
D1	56,67	b

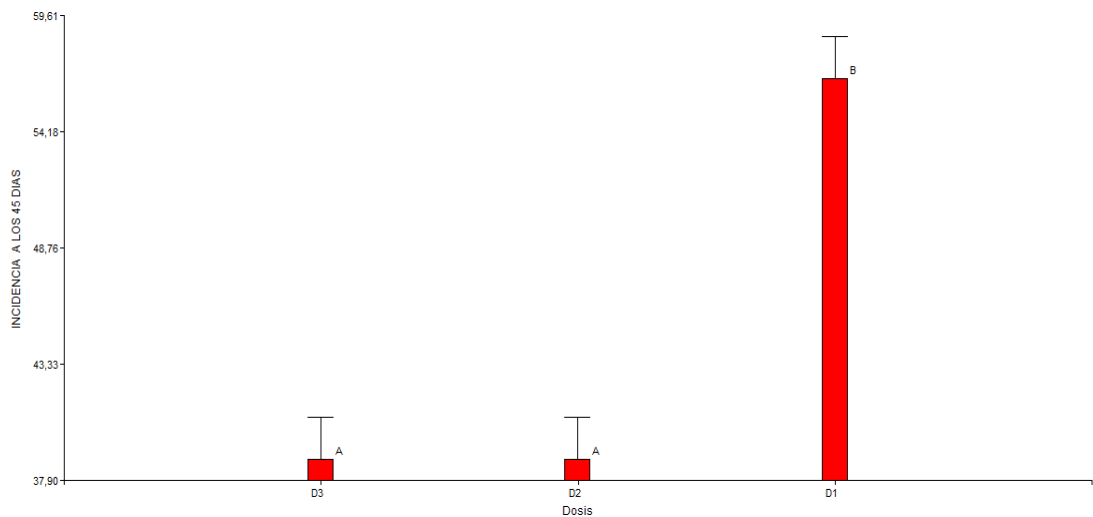


FIGURA 5. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.

De la prueba de Tukey al 5% (cuadro 8) para dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia a los 45 días, se aprecian cuatro rangos de significación; en primer lugar se encuentran las interacciones D2F1 (0,3 g/l cada 15 días), D3F2 (0,4 g/l cada 20 días), las que reportan menor incidencia de la enfermedad con valores de 33, 33 cada una, mientras que la interacción que presento la mayor incidencia de la enfermedad fue la D1F3 (0,2 g/l cada 25 días), con un valor de 61,67.

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 45 DÍAS

Dosis*Frecuencia	Medias	Rango de significación
D2F1	33,33	a
D3F2	33,33	a
D2F3	38,33	a b
D3F31	38,33	a b
D3F1	45,00	b c
D2F2	45,00	b c
D1F1	51,67	c d
D1F2	56,67	d
D1F3	61,67	d

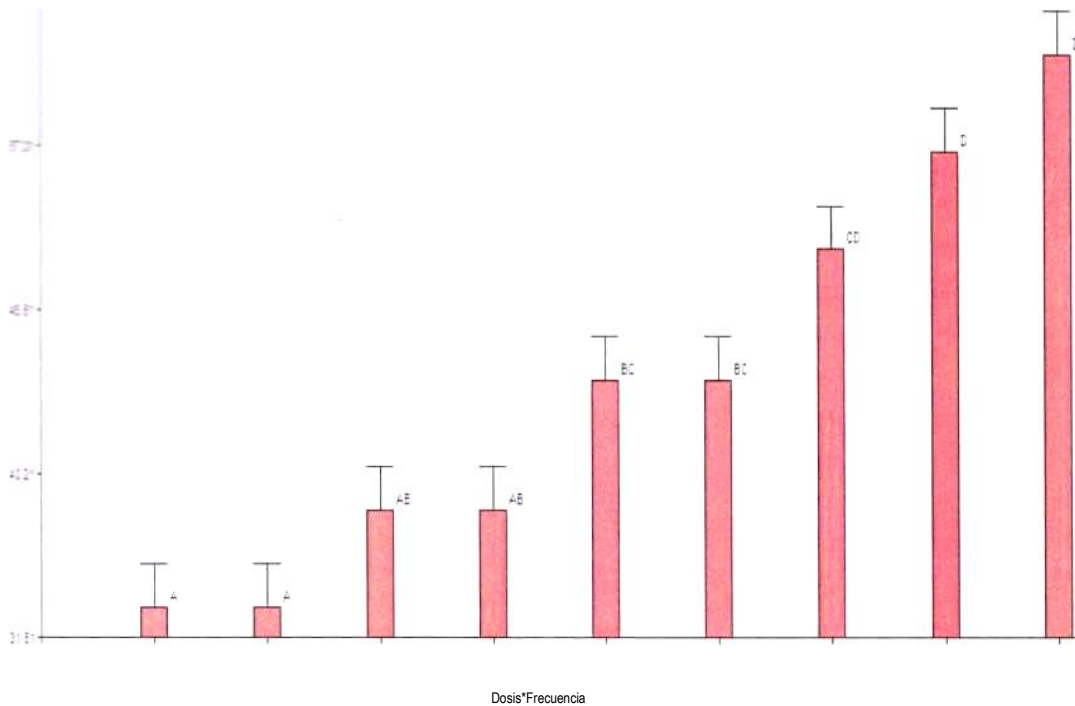


FIGURA 6. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.

4.1.4. Porcentaje de incidencia a los 60 días

El anexo 4 muestra los datos de campo respecto al porcentaje de incidencia a los 60 días, los cuales varían de 36,60 a 95,00 %. Con estos datos se realizó el análisis de varianza (cuadro 9) el que determinó alta significación para tratamientos, dosis, frecuencias y testigo vs resto, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de los factores de producción del cultivo (agua, suelo, clima y planta), destacando principalmente que las esporas de la Botrytis se encuentran diseminadas tanto en el suelo, agua, ambiente, favoreciendo el ambiente húmedo y la temperatura alta para su desarrollo. El coeficiente de variación alcanzó 7,38%.

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 60 DÍAS

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	106,67	53,33	2,8	ns
Tratamientos	9	8754,17	972,69	51	**
Dosis (D)	2	3190,74	1595,37	83,658626	**
Frecuencia (F)	2	246,3	123,15	6,4577871	**
D * F	4	1037,04	259,26	0,0605735	ns
Testigo vs Resto	1	4280,09	4280,09	224,44101	**
Error experimental	27	343,33	19,07		
TOTAL	38	9204,17			

C.V = 7,38

ns = no significativo

*** = significativo**

**** = altamente significativo**

Aplicada la prueba de Tukey al 5 % (cuadrado 10) para tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia a los 60 días, se registraron cinco rangos de significación: en primer lugar se encuentran los tratamientos D3F2 (0,4 g/l cada 20 días) y D2F1 (0,3 g/l cada 15 días) los mismos que registraron menor porcentaje de incidencia, seguida por los tratamientos D3F3 (0,4 g/l cada 25 días) y D2F3 (0,3 g/l cada 25 días) con valores de 50 y 51,67 respectivamente, mientras que el tratamiento que registro mayor incidencia a los 60 días fue el Testigo con un valor promedio de 95 %. La explicación del que los tratamiento D3F2 y D2F1 presenten menor incidencia a los 60 días, sería probablemente que al aplicar el Strobry, este inhibió el desarrollo de las esporas de la enfermedad evitando la germinación de la spora, mientras que al tratamiento que no se aplicó el producto (Testigo), la Botrytis encontró el ambiente favorable para su desarrollo por ende se presentó mayor incidencia de la enfermedad en comparación con los demás tratamientos.

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 60 DÍAS

Tratamientos	Medias	Rango de significación
D3F2	36,67	a
D2F1	36,67	a
D3F3	50,00	b
D2F3	51,67	b
D3F1	55,00	b c
D2F2	55,00	b c
D1F1	66,67	c d
D1F2	68,33	d
D1F3	76,67	d
T	95,00	e

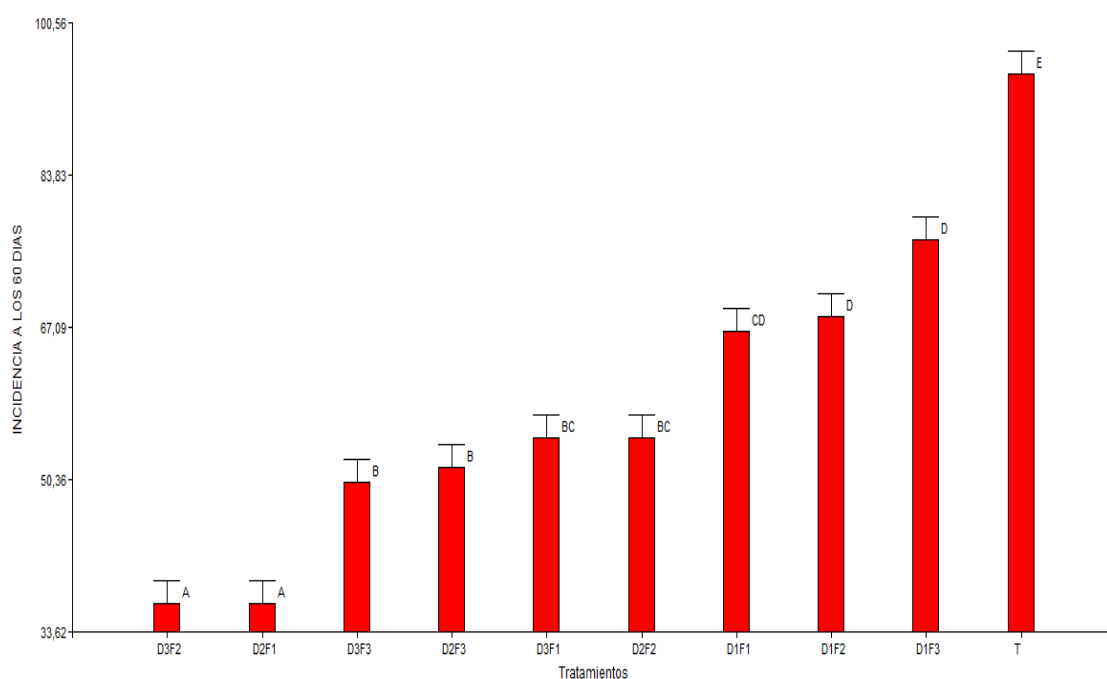


FIGURA 7. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 11) para dosis en la variable porcentaje de incidencia a los 60 días, se aprecian dos rangos de significación; en el cual se puede observar en primer lugar se encuentra la dosis D3 (0,4 g/l) y la dosis D2 (0,3 g/l), con menor incidencia de la enfermedad, con valores de 47,22 y

47,78 respectivamente y en último lugar se encuentra la dosis D1 (0,2 g /l) con un valor de 70,56% de incidencia de Botrytis(*Botrytis cinérea*) .

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS A LOS 60 DÍAS

Dosis	Medias	Rango de significación
D3	47,22	a
D2	47,78	a
D1	70,56	b

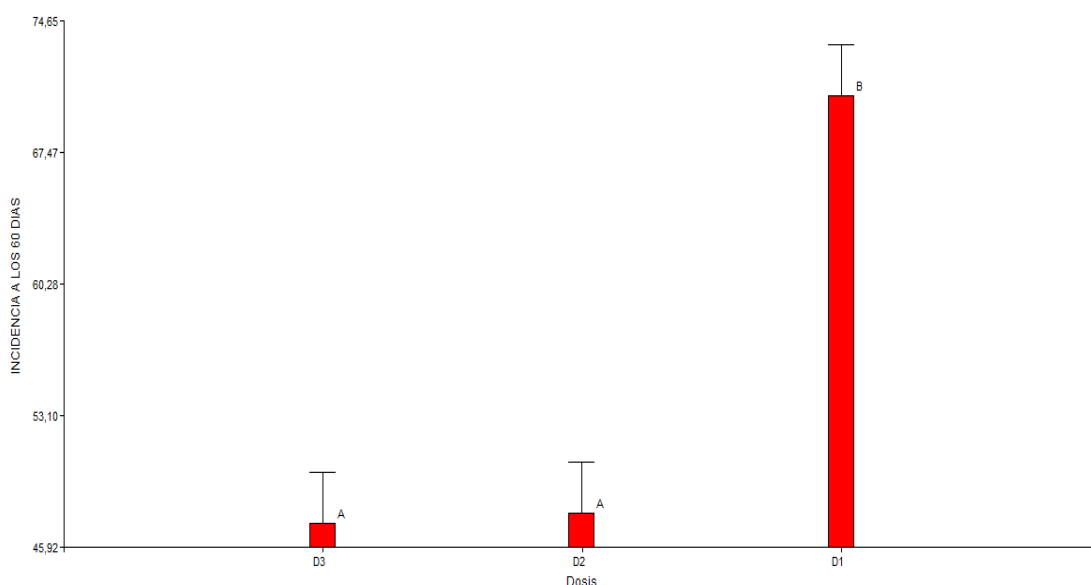


FIGURA 8. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 12) para frecuencias en la variable porcentaje de incidencia a los 60 días, se aprecian dos rangos de significación; reportando la menor incidencia la frecuencia F1 (cada 15 días), seguida por la frecuencia F2 (cada 20 días), con valores de 52,78 y 53,33 respectivamente y la mayor incidencia la reportó la frecuencia F3 (cada 25 días) con un valor de 59,44%. Debido ocurrió debido a que las esporas germinaron y por ende las mismas estuvieron expuestas al cultivo y al no realizar un control oportuno esta infecto al hospedero.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 60 DÍAS

Frecuencias	Medias	Rango de significación
F1	52,78	a
F2	53,33	a
F3	59,44	b

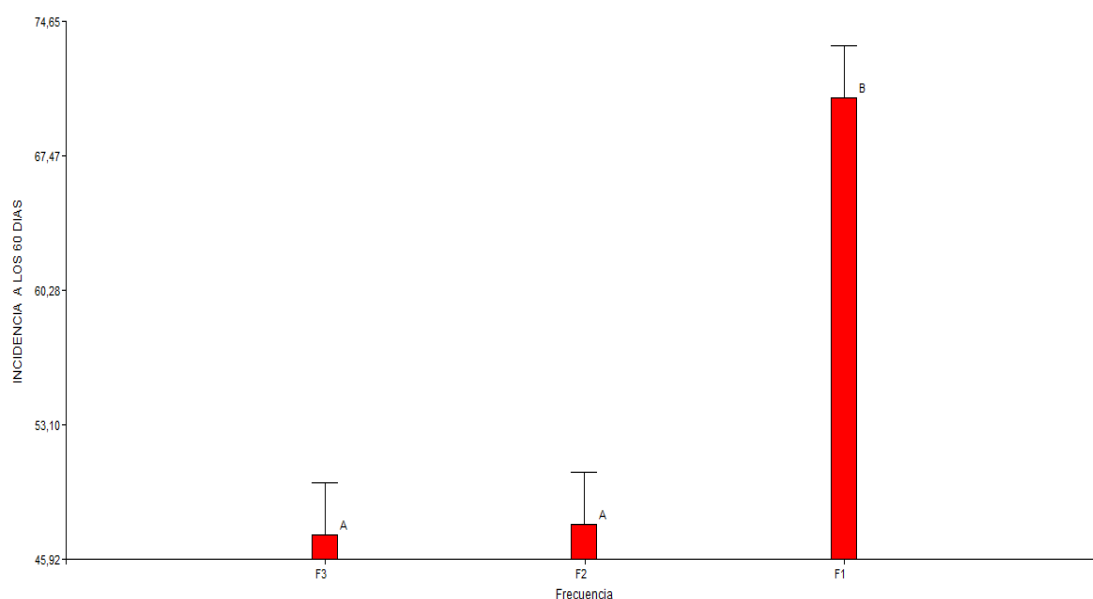


FIGURA 9. Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.

De la prueba de Tukey al 5% (cuadro 13) para dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia a los 60 días, se aprecian cuatro rangos de significación; en primer lugar se encuentran las interacciones D3F2 (0,4 g/l cada 20 días) y D2F1 (0,3 g/l cada 15 días), las que tuvieron menor incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) con valores de 36, 67 para cada una de las interacciones, mientras que la interacción que presentó la mayor incidencia de la enfermedad fue la D1F3 (0,2 g/l cada 25 días), con un valor de 76,67.

CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS*FRECUENCIA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 60 DÍAS

Dosis*Frecuencia	Medias	Rango de significación
D3F2	36,67	a
D2F1	36,67	a
D3F3	50,00	a b
D2F3	51,67	b
D3F1	55,00	b c
D2F2	55,00	b c
D1F1	66,67	c d
D1F2	68,33	c d
D1F3	76,67	d...

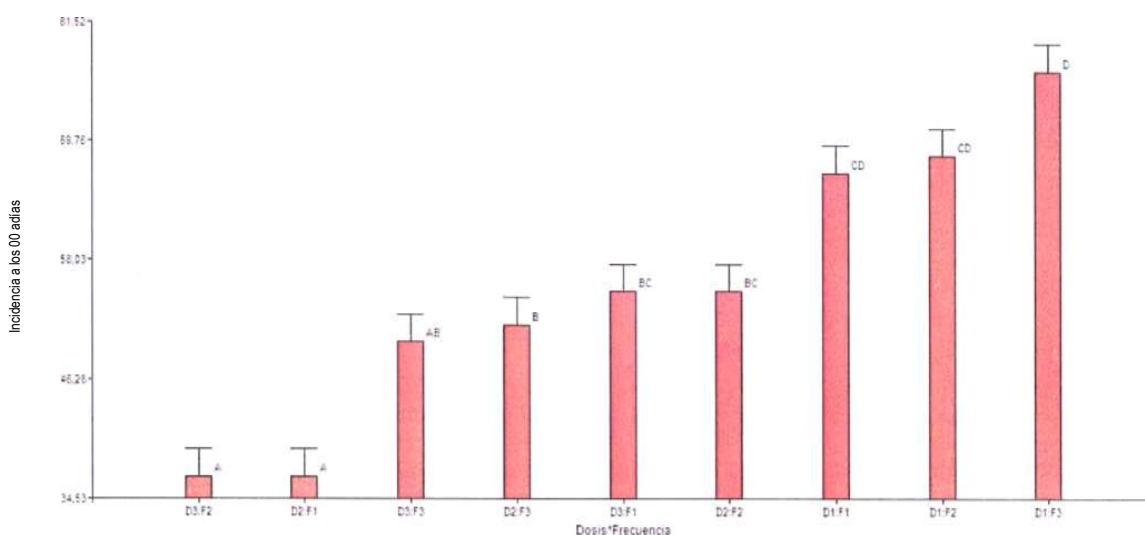


FIGURA 10. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.

4.1.5. Discusión de la variable

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo podemos deducir que el producto Strobby DF aplicado como método de control para el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en Mora de Castilla es eficaz principalmente con la dosis de 0,4 g/l y con una frecuencia de cada 20 días. Esto debido a que este producto está compuesto por sustancias específicas para el control de hongos. Vademécum Agrícola (2008) menciona que este producto inhibe la germinación de esporas de los patógenos, impidiendo la multiplicación

de las mismas lo que hace que Stroby DF tenga acción preventiva y curativa; por lo tanto, el porcentaje de incidencia al aplicar este producto es menor que cuando no se aplica.

4.2. PORCENTAJE DE SEVERIDAD

4.2.1. Porcentaje de severidad a los 15 días

En el anexo 5A, se muestra los datos de campo para el porcentaje de severidad a los 15 días, en el cual podemos mirar que no existe presencia de *Botrytis cinérea* en la etapa de inicio de la floración del cultivo de mora de castilla, debido a que las condiciones de humedad y temperatura para el desarrollo de la enfermedad no fueron las apropiadas y de esta manera el cultivo no se vio afectado por la presencia de la misma.

4.2.2. Porcentaje de severidad a los 30 días

Según los datos registrados en el anexo 6A, que varían de 1,0 a 13,30 %, se determinó el análisis de varianza para el variable porcentaje de severidad de *Botrytis (Botrytis cinérea)* a los 30 días (cuadro 14) en el que se observó alta significación para tratamientos, dosis y testigo vs resto. El coeficiente de variación alcanzó 28,06 %. Se utilizó el artificio $\sqrt{x} + 1$ por existir valores cero.

Efectuada la prueba de Tukey al 5 % (cuadro 15) para tratamientos, en la variable porcentaje de severidad a los 30 días, se detectaron cuatro rangos de significación: en primer lugar se encuentran los tratamientos D3F2 (0,4 g /cada 20 días) D2F1 (0,3g/l cada 15 días) y D3F3 (0,4 g /cada 25 días) los mismos que registraron valores bajos de severidad de *Botrytis* debido posiblemente que al aplicar Stroby DF, este actuó sobre la enfermedad disminuyendo su proliferación. En tanto en último lugar se encuentra el Testigo con un valor de 13,33.

CUADRO 14. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 30 DÍAS

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	0,2	0,1	0,09	ns
Tratamientos	9	362,13	40,24	35,39	**
Dosis (D)	2	39,41	10,7	17,280702	**
Frecuencia (F)	2	2,07	1,04	0,9122807	ns
D * F	4	17,7	4,43	0,0146229	ns
Testigo vs Resto	1	302,95	302,95	265,74561	**
Error experimental	27	20,47	1,14		
TOTAL	38	382,8			

C.V = 28,06

** = altamente significativo

ns = no significativo

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 30 DÍAS

Tratamientos	Medias	Rango de significación
D3F2	1,00	a
D2F1	1,00	a
D3F3	1,33	a
D2F3	1,67	a b
D2F2	2,67	a b c
D1F2	3,67	a b c
D3F1	3,67	a b c
D1F1	4,67	b c
D1F3	5,00	c
T	13,33	d

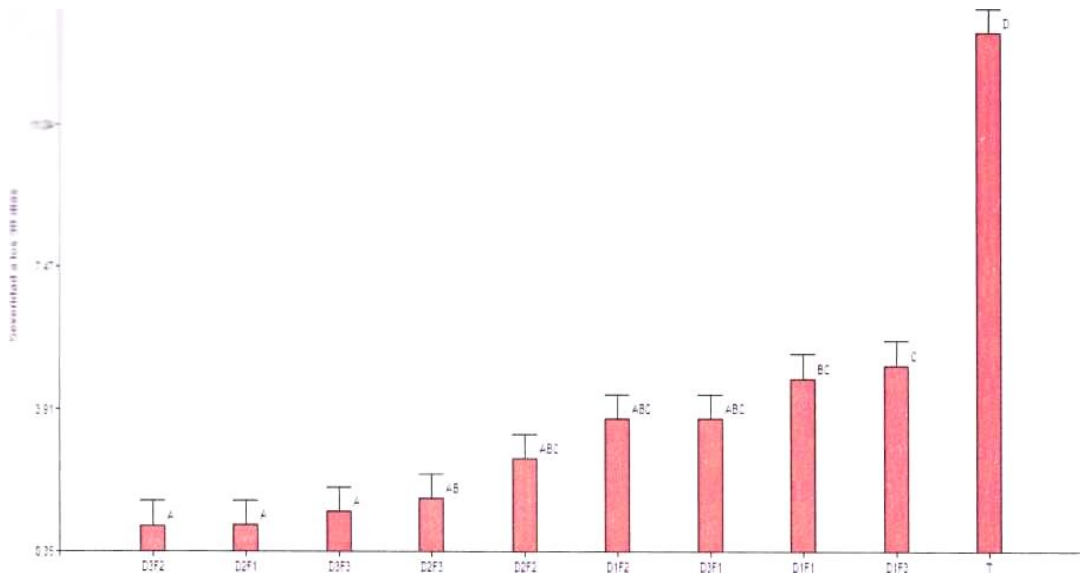


FIGURA 11. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 16) para dosis en la variable porcentaje de severidad a los 30 días, se aprecian dos rangos de significación; en el primer lugar se encuentra la dosis D2 (0,3 g/l), con menor severidad de la enfermedad, con valor de 1,78 posteriormente las dosis D3 (0,4 g/l) y D1(0,2 g/l) con valores de 2,00 y 4,44% respectivamente.

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 30 DÍAS

Dosis	Medias	Rango de significación
D2	1,78	a
D3	2,00	a
D1	4,44	b

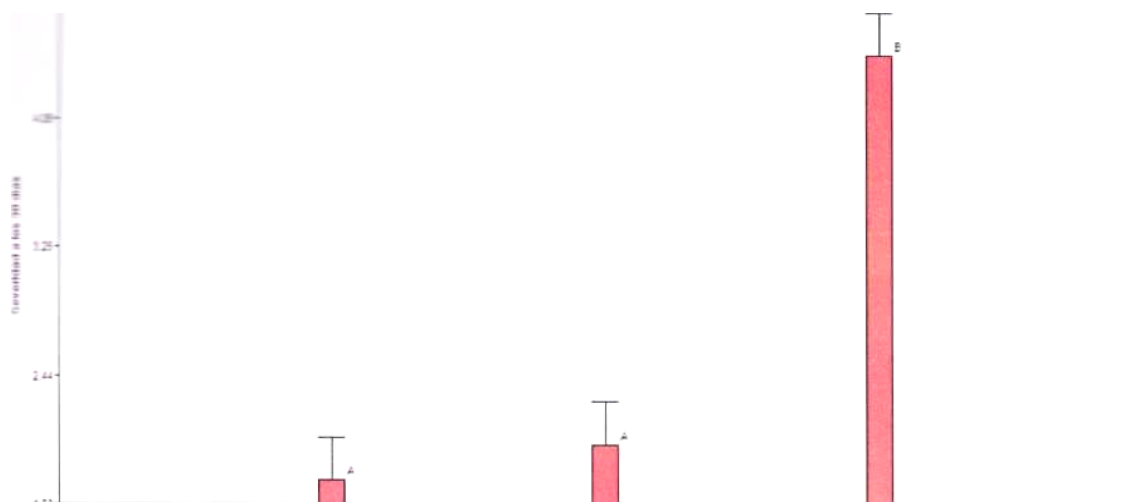


FIGURA 12. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.

Según la prueba de Tukey al 5% (cuadro 17) para la interacción dosis*frecuencia en la variable porcentaje de severidad a los 30 días, se registraron tres rangos de significación; el primer lugar se encuentran las interacciones D2F1 (0,3 g/l cada 15 días) y D3F2 (0,4 g/l cada 20 días) con el 1,00 % de severidad y en último lugar la interacción D1F3 (0,2 g/l cada 25 días) con un valor de 5,00% de severidad.

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS *FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) A LOS 30 DÍAS

Dosis*Frecuencia	Medias	Rangos de significación
D2F1	1,00	a
D3F2	1,00	a
D3F3	1,33	a b
D2F3	1,67	a b
D2F2	2,67	a b c
D1F2	3,67	b c
D3F1	3,67	b c
D1F1	4,67	c
D1F3	5,00	c

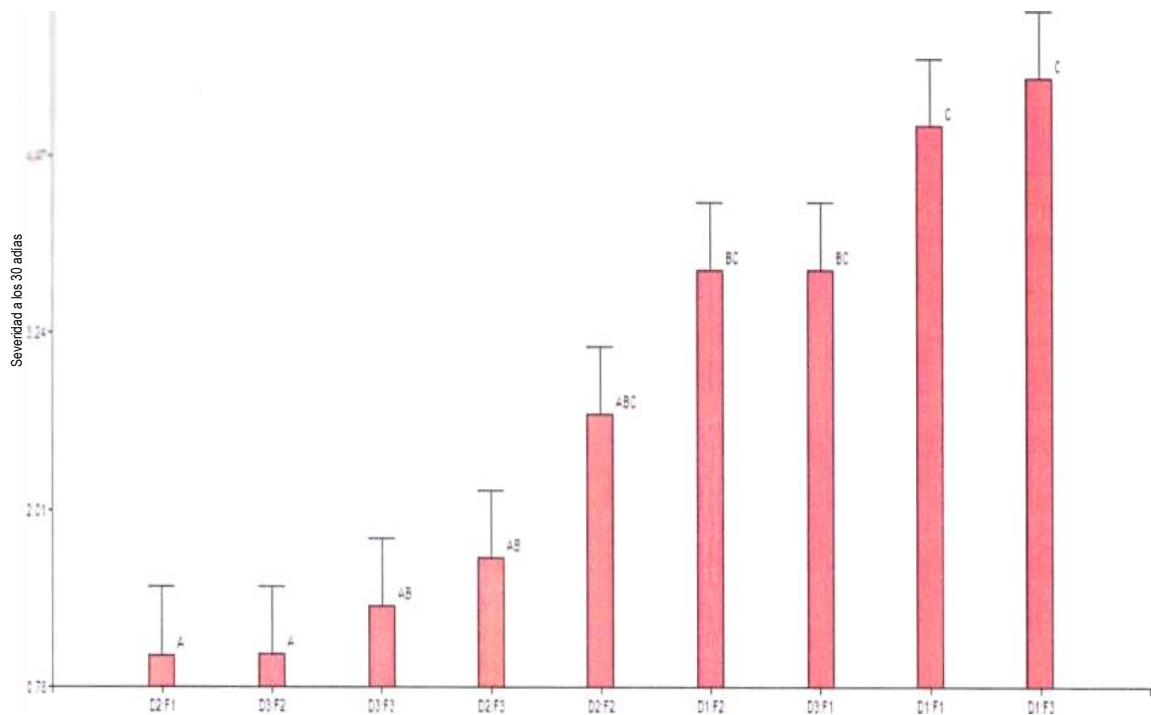


FIGURA 13. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencias en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 30 días.

4.2.3. Porcentaje de severidad a los 45 días

El anexo 7 muestra los datos de campo respecto al porcentaje de severidad a los 45 días, las cuales varían de 2 a 32,3%. Con estos datos se realizó el análisis de varianza (cuadro 18) el que determinó alta significación para tratamientos, dosis, frecuencia y testigo vs resto, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de los factores de producción del cultivo (agua, suelo, clima y planta), destacando principalmente que las esporas del hongo se encuentran tanto en el suelo, agua, ambiente, etc. El coeficiente de variación alcanzó 16,54%.

CUADRO 18. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) A LOS 45 DÍAS

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	11,67	5,83	1,33	ns
Tratamientos	9	1990	221,11	50,38	**
Dosis (D)	2	278,3	139,15	31,70	**
Frecuencia (F)	2	147,85	53,93	12,28	**
D * F	4	274,59	68,65	0,05	ns
Testigo vs Resto	1	1289,26	1289,26	293,68	**
Error experimental	27	79	4,39		
TOTAL	38	2080,67			

C.V = 16,54

** = altamente significativo

ns = no significativo

Aplicada la prueba de Tukey al 5 % (cuadrado 19) para tratamientos, en la variable porcentaje de severidad a los 45 días, se registraron cuatro rangos de significación: en primer lugar se encuentran los tratamientos D2F1 (0,3 g/l cada 15 días) y D3F2 (0,4 g/l cada 20 días) con valores de 1,67 y 2,33 respectivamente, mientras que el tratamiento que registro mayor severidad a los 45 días fue el Testigo con un valor promedio de 32,33. La explicación del que los tratamiento D2F1 y D3F2 presenten menor severidad a los 45 días, sería probablemente que al aplicar el producto (Stroby DF), este inhibió el desarrollo de las esporas de la enfermedad evitando la germinación de la misma, mientras que al tratamiento que no se aplicó el producto (Testigo), el hongo encontró las condiciones climáticas favorables para su reproducción y proliferación de la enfermedad.

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 20) para dosis en la variable porcentaje de severidad a los 45 días, se aprecian tres rangos de significación; en el primer lugar se encuentra la dosis D3 (0,4g/l), la dosis D2 (0,3g/l), con menor severidad de la enfermedad, con valores de 7,33 y 9,22 respectivamente y en el último lugar lo ocupa la dosis D1 (0,2 g/l) con un valor de 14,89% de severidad del hongo.

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 45 DÍAS

Tratamientos	Medias	Rango de significación
D2F1	1,67	a
D3F2	2,33	a
D3F1	7,00	a b
D3F3	12,67	b c
D2F2	12,67	b c
D2F3	13,33	c
D1F2	14,00	c
D1F3	15,00	c
D1F1	15,67	c
T	32,33	d

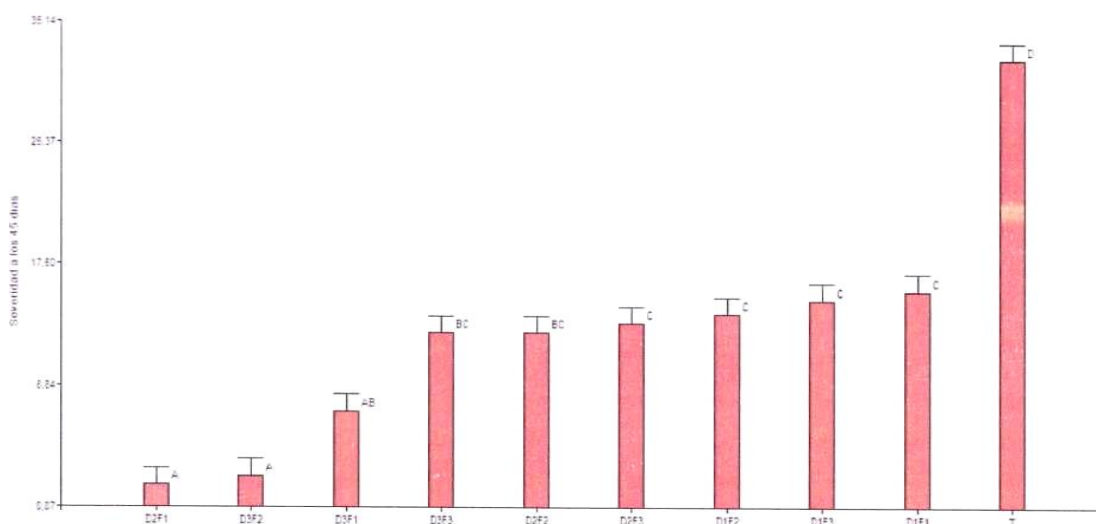


FIGURA 14. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 45 DÍAS

Dosis	Medias	Rango de significación
D3	7,33	a
D2	9,22	b
D1	14,89	c

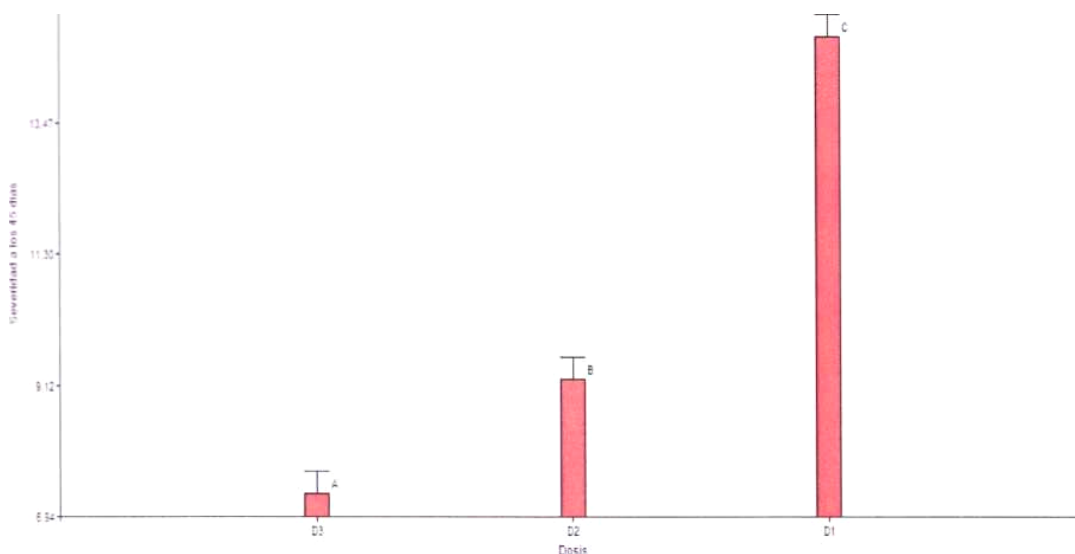


FIGURA 15. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 21) para frecuencias en la variable porcentaje de severidad a los 45 días, se aprecian tres rangos de significación; reportando la menor severidad la frecuencia F1(cada 15 días), seguida por la frecuencia F2 (cada 20 días) con valores de 8,11 y 9,67 respectivamente y la mayor severidad la reporto la frecuencia F3 (cada 25 días) con un valor de 13,67%. Esto probablemente a que el hongo al tener las condiciones adecuadas de temperatura y humedad y al no haber un control oportuno esta infecto al hospedero.

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*) A LOS 45 DÍAS

Frecuencias	Medias	Rango de significación
F1	8,11	a
F2	9,67	b
F3	13,67	c

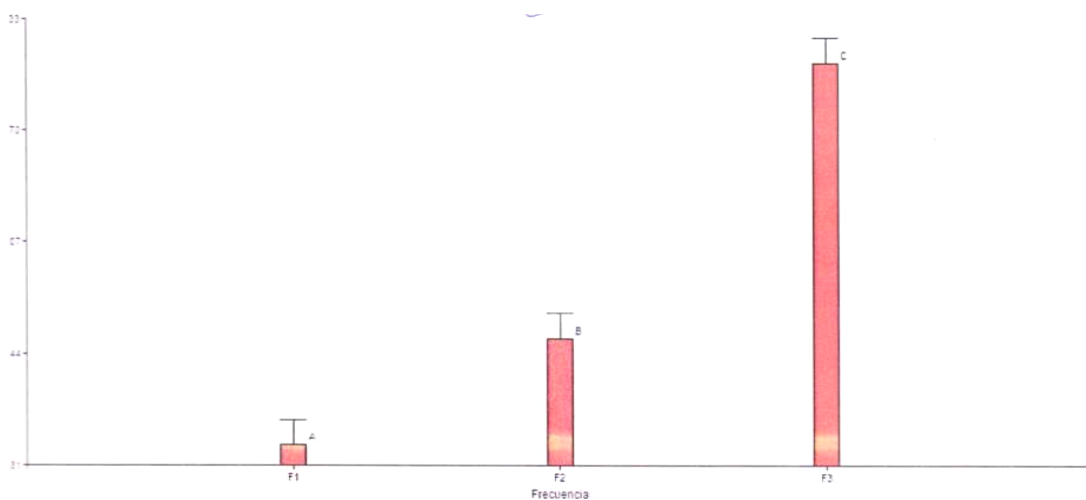


FIGURA 16. Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.

Según la prueba de Tukey al 5% (cuadro 22) para la interacción dosis*frecuencias en la variable porcentaje de severidad a los 45 días, se registraron tres rangos de significación; en primer lugar ocuparon las interacciones D2F1 (0,3 g/l cada 15 días) y D3F2 (0,4 g/l cada 20 días) con el 1,67% y 2,33 de severidad y en el último lugar se encuentra la interacción D1F1 (0,2 g/l cada 15 días) con un valor de 15,67% de severidad.

CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCION DOSIS*FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) A LOS 45 DÍAS

Dosis*Frecuencia	Medias	Rangos de significación
D2F1	1,67	a
D3F2	2,33	a
D3F1	7,00	b
D3F3	12,67	c
D2F2	12,67	c
D2F3	13,33	c
D1F2	14,00	c
D1F3	15,00	c
D1F1	15,67	c

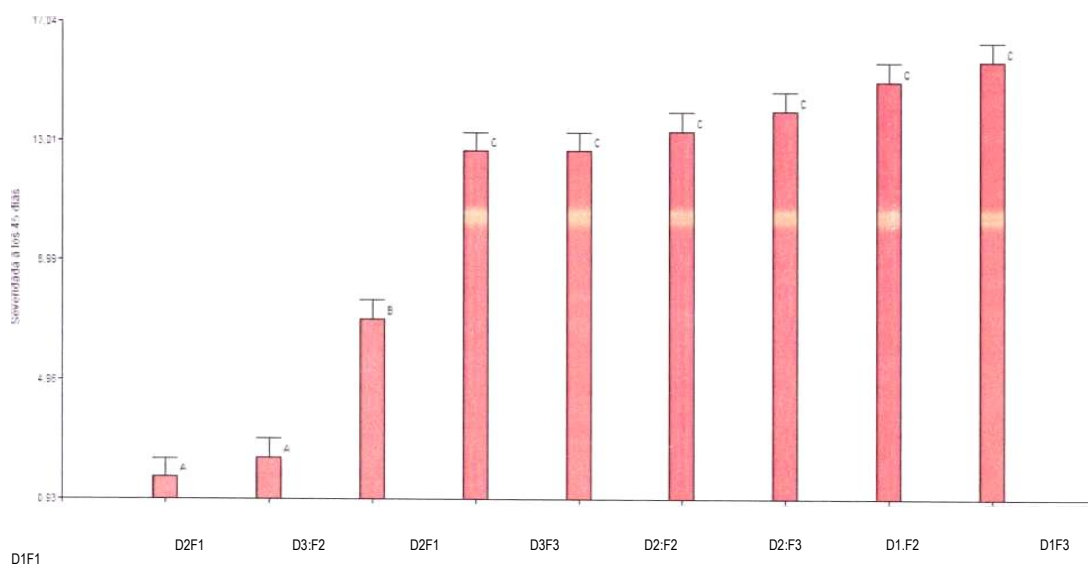


FIGURA 17. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 45 días.

4.2.4. Porcentaje de severidad a los 60 días

El anexo 8 muestra los datos de campo respecto al porcentaje de severidad a los 60 días, las cuales varían de 6,6 a 67,0%. Con estos datos se realizó el análisis de varianza (cuadro 23) el que determinó alta significación para tratamientos, dosis, frecuencia y testigo vs resto, y diferencias significativas para repeticiones. El coeficiente de variación alcanzó 14,13%.

CUADRO 23. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE (*botrytis cinerea*) A LOS 60 DÍAS

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	124,87	62,43	5,32	*
Tratamientos	9	7933,37	881,49	45,15	**
Dosis (D)	2	957,85	478,93	40,83	**
Frecuencia (F)	2	329,85	164,93	14,06	**
D * F	4	549,04	137,26	0,02	ns
Testigo vs Resto	1	6096,63	6096,63	519,75	**
Error experimental	27	211,13	11,73		
TOTAL	38	8269,37			

C.V = 14,13

** = altamente significativo

ns = no significativo

Aplicada la prueba de Tukey al 5 % (cuadrado 24) para tratamientos, en la variable porcentaje de severidad a los 60 días, se registraron seis rangos de significación: en primer lugar se encuentran el tratamiento D3F2 (0,4 g/l cada 20 días) con una menor severidad con un valor de 6,67. En cambio en el que reporto mayor severidad de la enfermedad a los 60 días fue el Testigo con un valor promedio de 67%.

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 25) para dosis en la variable porcentaje de severidad a los 60 días, se aprecian dos rangos de significación; en el primer lugar se encuentra la dosis D3 (0,4 g/l), la dosis D2 (0,3 g/l) en las que se reportó menor severidad de la enfermedad, con valores de 13,67 y 17,11% respectivamente y en el último lugar lo ocupa la dosis D1 (0,2 g/l) con un valor de 27,67% de severidad.

CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) A LOS 60 DÍAS

Tratamientos	Medias	Rango de significación
D3F2	6,67	a
D2F1	9,33	a b
D3F1	12,67	a b c
D2F2	19,00	b c d
D1F2	21,33	c d
D3F3	21,67	c d
D2F3	23,00	d
D1F3	27,67	d e
D1F1	34,00	e
T	67,00	f

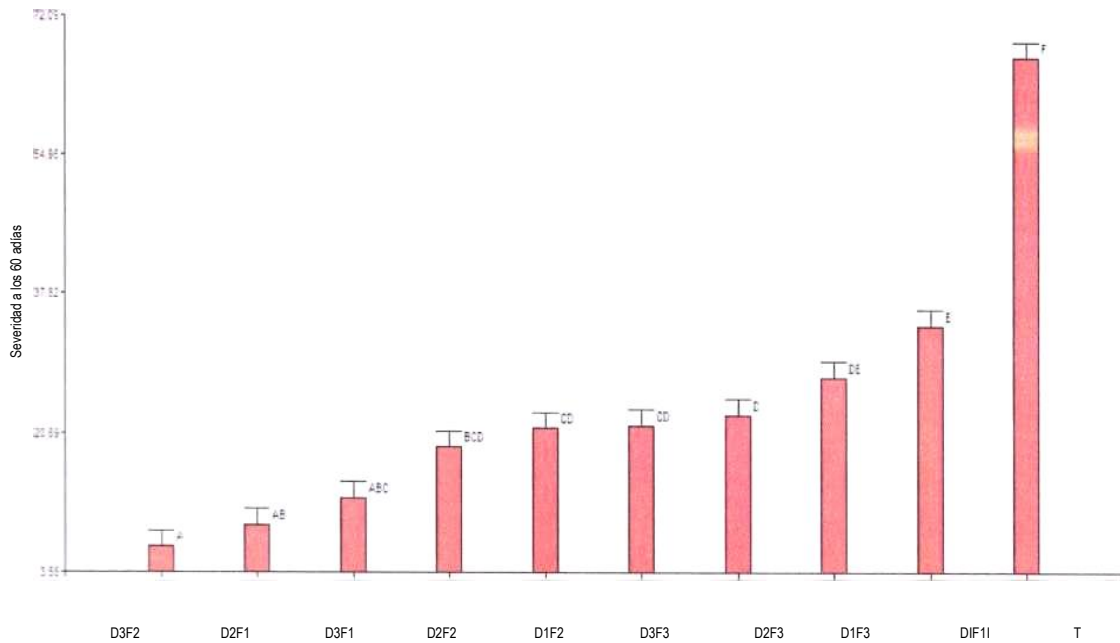


FIGURA 18. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.

CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) A LOS 60 DÍAS

Dosis	Medias	Rango de significación
D3	13,67	a
D2	17,11	a
D1	27,67	b

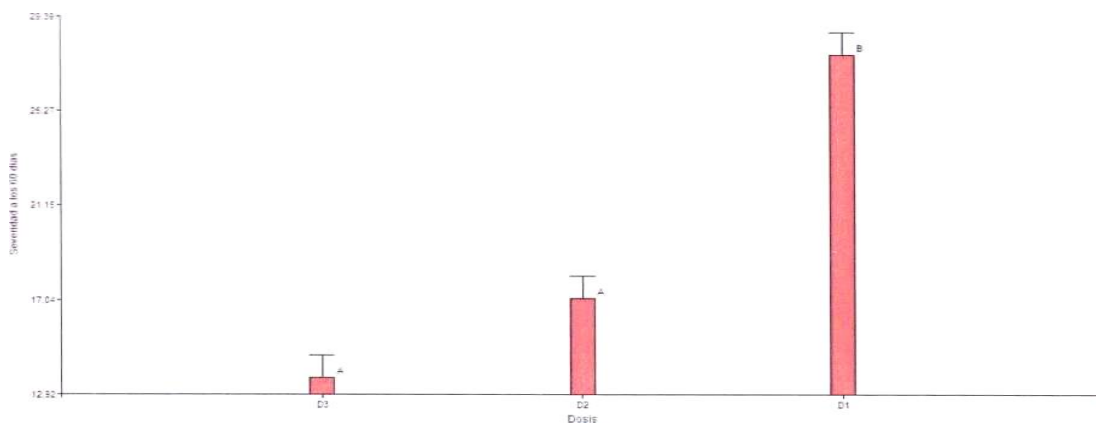


FIGURA 19. Gráfico comparativo para el factor dosis en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 26) para frecuencias en la variable porcentaje de severidad a los 60 días, se aprecian dos rangos de significación; reportando la menor severidad la frecuencia F2 (cada 20 días), seguida por la frecuencia F1 (cada 15 días), con valores de 15,67 y 18,67 respectivamente y la mayor severidad la reporto la frecuencia F3 (cada 25 días) con un valor de 24,11%.

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) A LOS 60 DÍAS

Frecuencias	Medias	Rango de significación
F2	15,67	a
F1	18,67	a
F3	24,11	b

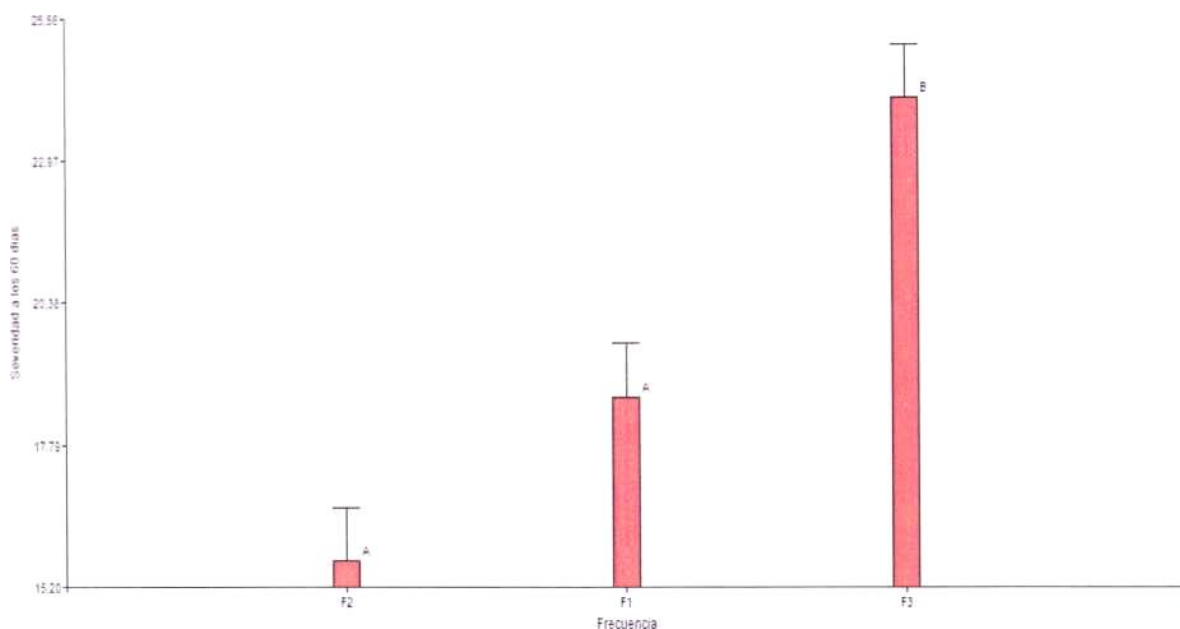


FIGURA 20. Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) a los 60 días.

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (cuadro 27) para la interacción dosis por frecuencia en la variable porcentaje de severidad a los 60 días, se registraron cinco rangos de significación en primer lugar se encuentran las interacciones D3F2 (0,4 g/l cada 20 días) y D2F1 (0,3 g/l cada 15 días) con una menor severidad de la enfermedad con valores de 6,67% y 9,33% respectivamente mientras que en el último lugar se encuentra la interacción D1F1 (0,2 g/l cada 15 días) con un valor de 34 la misma que reporto mayor severidad debido probablemente que la concentración del producto no actuó de la mejor manera sobre la enfermedad, permitiendo la germinación de las esporas y la infección de estas en el hospedero.

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS * FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) A LOS 60 DÍAS

Dosis*Frecuencia	Medias	Rango de significación		
D3F2	6,67	a		
D2F1	9,33	a		
D3F1	12,67	a	b	
D2F2	19,00		b	c
D1F2	21,33		c	d
D3F3	21,67		c	d
D2F3	23,00		c	d
D1F3	27,67		d	e
D1F1	34,00			e

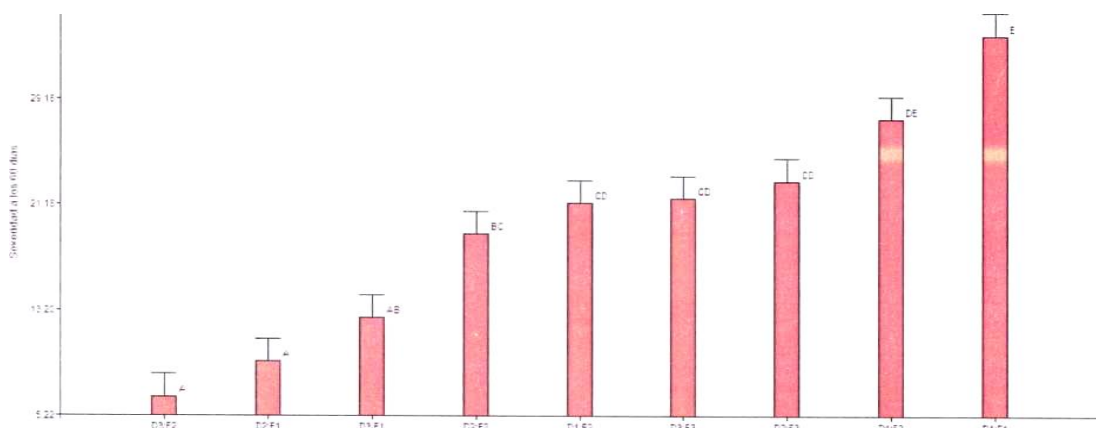


FIGURA 21. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinerea*) a los 60 días.

4.2.5. Discusión de la variable

Las observaciones realizadas en el campo y los análisis estadísticos efectuados permiten inferir que el Strobby DF actuó directamente sobre el patógeno y en especial sobre el hongo *Botrytis* (*Botrytis cinérea*) ya que el porcentaje de severidad fue menor en los tratamientos D3F2, así como también en el tratamiento D2F1, presentando mayor severidad en el testigo. Esto debido probablemente a que sus principios activos actuaron permitiendo un manejo adecuado de esta enfermedad.

4.3 . TAMAÑO DE LAS INFRUTESCENCIAS

El anexo 9 muestra los datos de campo respecto al tamaño de las infrutescencias en el cultivo de moras (*Rubus glaucus*), los cuales varían de 2.2 a 2.8 cm de longitud. Con estos datos se realizó el análisis de varianza (cuadro 28) el mismo que determino que no existe significación para ninguno de los factores en estudio. La variable tamaño de infrutescencia no tubo variación al aplicar Strobby DF , debido posiblemente a q tanto el tamaño como las características de la infrutescencia están dados por la aplicación de fertilizantes tanto edaficadamente como por vía foliar. El coeficiente de variación alcanzo 5.05 %.

CUADRO 28. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE TAMAÑO DEL FRUTO.

Fuente de variación (F de V)	Grados de Libertad (GL)	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	0,01	0,01	0,02	ns
Tratamientos	9	0,27	0,03	1,95	ns
Dosis (D)	2	0,03	0,01	0,50	ns
Frecuencia (F)	2	0,03	0,01	0,50	ns
D * F	4	0,17	0,04	1,00	ns
Testigo vs Resto	1	0,04	0,04	2,00	ns
Error					
experimental	27	0,27	0,02		
TOTAL	38	0,55			

C.V = 5,05

ns = no significativo

4.3.1. Discusión de la variable

Las observaciones realizadas en el campo y los análisis estadísticos efectuados permiten deducir en esta variable, que la aplicación de Stroby DF no influyo en el tamaño de la infrutescencia, ya que estos detalles de la fruta están dados por la fertilización que se da al cultivo.

4.4. PESO DE LAS INFRUTESCENCIAS

El anexo 10 muestra los datos de campo con respecto a la variable peso total de infrutescencias las mismas que varían de 5.5 a 8.15 lb. Con estos datos se realizó el análisis de varianza cuadro 29, el que determino alta significación para tratamientos dosis y testigo vs resto, también se observan diferencias significativas para repeticiones y frecuencias. El coeficiente de variación alcanzo 3,12%.

CUADRO 29. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS (Ib).

Fuente de variación (F de V)	Grados de Libertad (GL)	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado	
Repeticiones	2	0,35	0,17	3,38	*
Tratamientos	9	10,37	1,15	22,51	**
Dosis (D)	2	3,75	1.88	37,60	**
Frecuencia (F)	2	0,49	0,25	5.00	*
D * F	4	1,03	0,26	0,05	ns
Testigo vs Resto	1	5,1	5,1	102,00	**
Error experimental	27	0,92	0,05		
TOTAL	38	11,63			

C.V = 3,12

ns = no significativo

***= Significativo**

****= Altamente significativo**

Aplicada la prueba de Tukey al 5 % (cuadro 30) para tratamientos , en la variable peso total de infrutescencias se registraron cuatro rangos de significación : en primer lugar se encuentran los tratamientos D3F2 (0.4 g/l cada 20 días). D2F1 (0.3 g/l cada 15 días) y D3F1 (0.4g/l cada 15 días) con un peso de infrutescencias con un valor de 8,04, 7,85 y 7,83 respectivamente. En cambio el que reporto menos peso fue el Testigo con un valor promedio de 6.01

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 31) para dosis en la variable peso de infrutescencias , se aprecia tres rangos de significación; en el primer lugar se encuentra la dosis D3 (0,4g/l) luego la dosis D2 (0,3g/l) en las q se reportó mayor peso de las infrutescencias con valores de 7,87 y 7,32 respectivamente y en último lugar lo ocupa la dosis D1 (0.2g/l) con un valor de 6,96% de peso.

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA TRATAMIENTO PARA LA VARIABLE PESO TOTAL INFRUTESCENCIAS.

Tratamientos	Medias	Rango se significación
D3F2	8,04	a
D2F1	7,85	a
D3F1	7,83	a
D3F3	7,73	a b
D2F3	7,15	b c
D1F1	7,03	c
D1F2	7,00	c
D2F2	6,95	c
D1F3	6,87	c
T	6,01	d

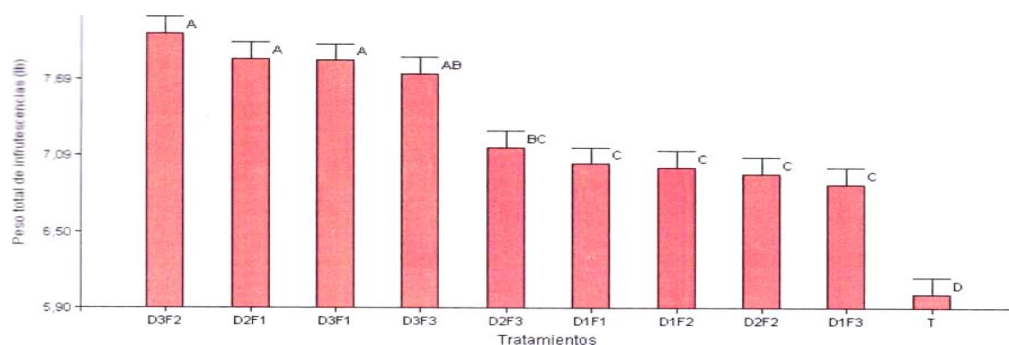


FIGURA 22. Gráfico comparativo para el factor tratamientos en la variable peso total de infrutescencias

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DOSIS EN LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS.

Dosis	Medias	Rango de significación
D3	7,87	a
D2	7,32	b
D1	6.96	c

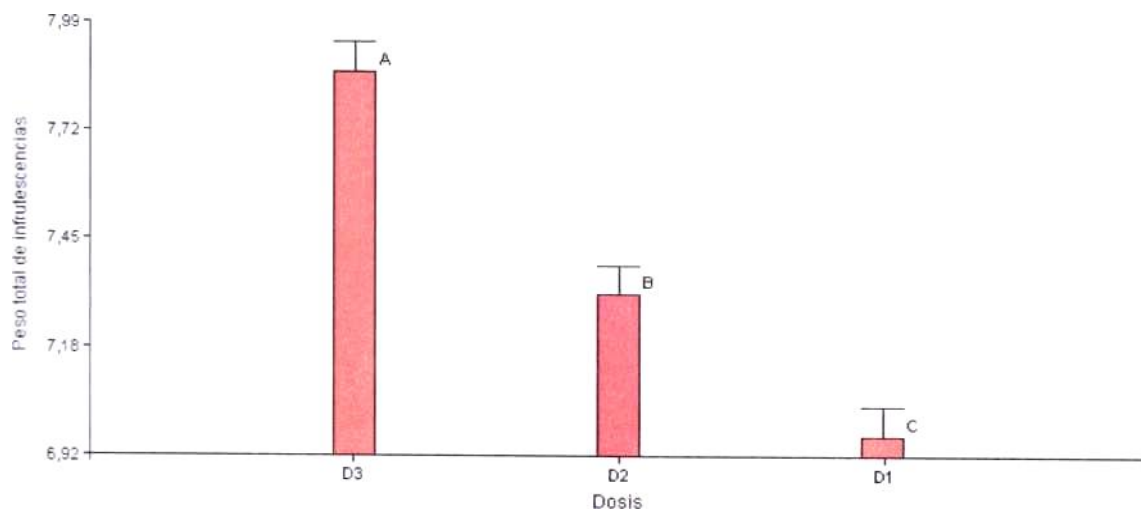


FIGURA 23. Gráfico comparativo para el factor dosis para la variable peso total de infrutescencias

Mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 32) para frecuencias en la variable peso total de infrutescencias, se aprecian dos rangos de significación; reportando el mayor peso la frecuencia F1 (cada 15 días), seguida por la frecuencia F2 (cada 20 días), con un peso de 7,57 y 7,33 respectivamente y el menor peso la reportó la frecuencia F3 (cada 25 días) con un peso de 7,25.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS.

Frecuencias	Medias	Rango de significación
F1	7,57	a
F2	7,33	a b
F3	7,25	b

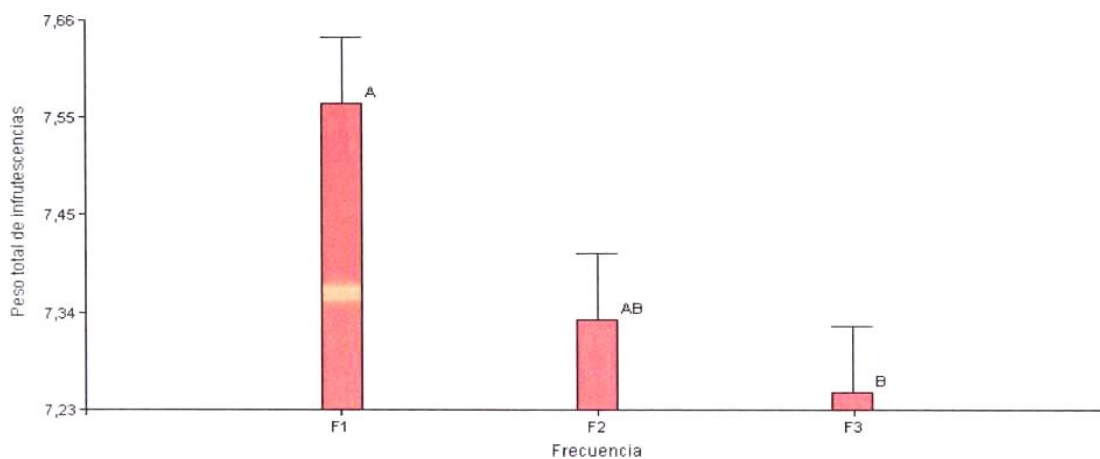


FIGURA 24. Gráfico comparativo para el factor frecuencia en la variable peso total de infrutescencias

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (cuadro 33) para la interacción dosis por frecuencia en la variable peso total de infrutescencias se registraron tres rangos de significación en primer lugar se encuentran las interacciones D3F2 (0,4g/l cada 20 días) y D2F1 (0,3g/l cada 15 días) y D3F1 (0,4g/l cada 15 días) con un mayor peso de las infrutescencias con valores de 8,04, 7,85 y 7,83 respectivamente mientras que en el último lugar se encuentra la interacción D1F3 (0,2g/l cada 25 días) con un valor de 6,87 la misma que reporto menor peso, debido probablemente que la concentración del producto no actuó de la mejor manera sobre la enfermedad y de esta manera redujo el rendimiento del fruto.

CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DOSIS * FRECUENCIAS EN LA VARIABLE PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS.

Dosis * Frecuencia	Medias	Rango de significación
D3F2	8,04	a
D2F1	7,85	a
D3F1	7,83	a
D3F3	7,73	a b
D2F3	7,15	b c
D1F1	7,03	c
D1F2	7,00	c
D2F2	6,95	c
D1F3	6,87	c

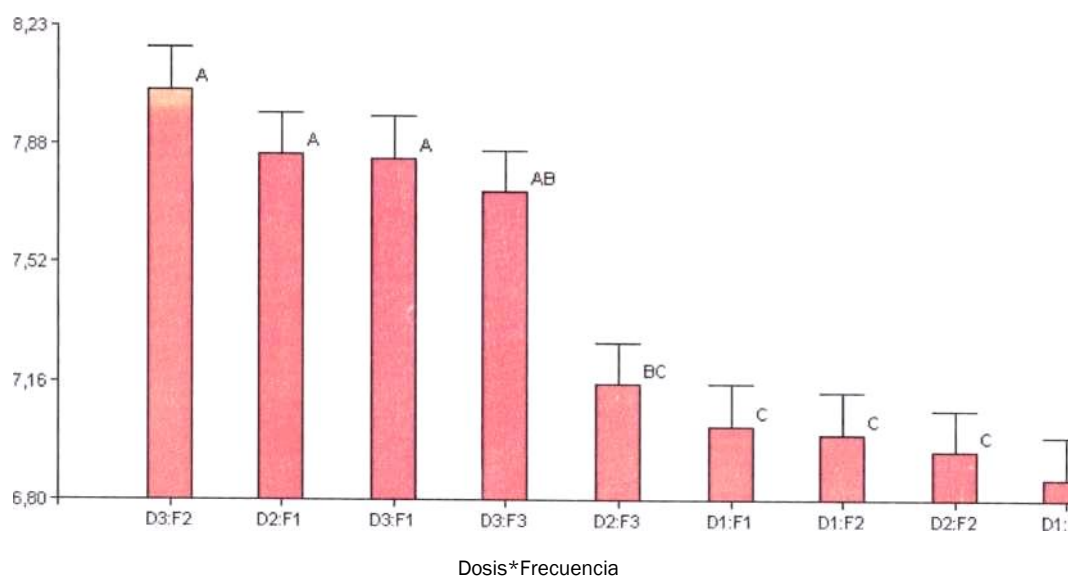


FIGURA 25. Gráfico comparativo para el factor dosis*frecuencia en la variable peso total de infrutescencias.

4.4.1. Discusión de la variable

Según Cepeda, 2000, al comercializar la Mora en el Ecuador, los agricultores que forman parte de la cadena productiva, le dan el 60% de importancia al tamaño, el peso y el color; mientras que para los industriales el 60% les corresponde a los sólidos solubles y a la acidez de la fruta.

Los tratamientos D3F2 y D2F1 son los que presentaron los valores más altos para el peso y tamaño de las infrutescencias y por ende en las que se tuvo el rendimiento más alto debido a que al aplicar la mejor dosis de Strobby DF no afectó la calidad del fruto y de esta manera se pudo tener mayor cantidad de infrutescencias sanas.

4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el cuadro 29 se observan los costos por tratamiento, correspondientes a la aplicación de Strobby DF como medida de control al ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*), en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus Bent*) los cuales son diferentes para todos los tratamientos debido principalmente a las dosis y frecuencias utilizadas durante el experimento.

CUADRO 34. COSTOS DEL ENSAYO POR TRATAMIENTOS

TrTratamientos	Mano de obra (\$)	Materiales e insumos (\$)	Costos variables (\$)
D1F1	4,25	7,38	11,63
D1F2	4,25	6,7	11,95
D1F3	4,25	6,29	10,54
D2F1	4,25	6,74	10,99
D2F2	4,25	6,15	10,40
D2F3	4,25	8,22	12,47
D3F1	4,25	8,11	12,36
D3F2	4,25	7,74	11,99
D3F3	4,25	7,09	11,34
TESTIGO	3,00	4,66	7,66

Como producto de la venta de los frutos de la mora, en el mercado mayorista de la ciudad de Ambato, se obtuvieron los ingresos totales del ensayo por tratamiento, tomando en cuenta un precio promedio por libra de producto (Cuadro 35).

En el cuadro 36 se observa el cálculo de los beneficios netos por tratamiento como la diferencia entre costos variables e ingresos totales. En el cual se puede observar que los tratamientos D3F2 (dosis 0,4g/l cada 20 días) y D2F1 (dosis 0,3g/l cada 15 días), presentaron el mayor beneficio neto de \$ 29,03

dólares, constituyendo una de las mejores alternativas económicas para el productor.

CUADRO 35. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (dólares)

Tratamientos	Cantidad (Ib)	Valor/kg (\$)	Ingreso Total
D1F1	21,08	1,70	35,84
D1F2	21	1,70	35,70
D1F3	20,6	1,70	35,02
D2F1	23,54	1,70	40,02
D2F2	20,85	1,70	35,45
D2F3	21,46	1,70	36,48
D3F1	23,5	1,70	39,95
D3F2	24,13	1,70	41,02
D3F3	23,20	1,70	39,44
TESTIGO	18,03	1,70	30,65

CUADRO 36. BENEFICIOS NETOS DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (dólares)

Tratamientos	Costos variables (\$)	Ingreso Total(\$)	Beneficio neto (\$)
D1F1	11,63	35,84	24,21
D1F2	11,95	35,70	23,75
D1F3	10,54	35,02	24,48
D2F1	10,99	40,02	29,03
D2F2	10,40	35,45	25,05
D2F3	12,47	36,48	24,01
D3F1	12,36	39,95	27,59
D3F2	11,99	41,02	29,03
D3F3	11,34	39,44	28,10
TESTIGO	7,66	30,65	22,99

4.6. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos en la evaluación de Strobby DF como medida de control de la enfermedad Botrytis (*Botrytis cinérea*) permiten aceptar la hipótesis, por cuanto el tratamiento D3F2 y D2F1 dieron los mejores resultados al disminuir la incidencia y severidad de la enfermedad, logrando los mejores rendimientos y calidad del fruto.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al concluir el trabajo de investigación titulado “Control de Botrytis (*Botrytis cinérea*), en el cultivo de Mora (*Rubus glaucus Bent.*), se han determinado las siguientes conclusiones:

5 1. CONCLUSIONES

- A. La presencia del hongo Botrytis (*Botrytis cinérea*) se vio disminuido en las parcelas a las que se aplicó Strobby DF, teniendo como resultado a D3F2 (0,4g/l cada 20 días), D2F1 (0,3g/l cada 15 días), D3F3 (0,4g/l cada 25 días) y D2F2 (0.3g/l cada 20 días) como los mejores tratamientos al obtener bajos porcentajes en el análisis estadístico la variable incidencia de Botrytis en el cultivo.
- B. La variable porcentaje de severidad de Botrytis (*Botrytis cinérea*) disminuyó al aplicar el producto Strobby DF debido probablemente a que sus principios activos actuaron sobre la proliferación del hongo; dando como mejor tratamiento D3F2 (0.4g/l cada 20 días), seguido por D2F1 (0,3g/l cada 15 días) y D3F1 (0,4g/l cada 15 días), ya que reportaron los porcentajes más bajos.
- C. La relación beneficio costo determinó que el tratamiento D3F2 (0,4g/l cada 20 días) y D2F1 (0,3g/l cada 15 días) alcancen el mayor índice de la relación B/C equivalente a 29,03 dólares, constituyendo las mejores alternativas tanto económica como ecológica para el productor de Mora de Castilla.

5.2. RECOMENDACIONES

- A. Para tener un control adecuado de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en el cultivo de Mora de Castilla y al mismo tiempo cuidar el aspecto económico y medioambiental se recomienda aplicar el tratamiento D3F2 (0,4g/l cada 20 días).

- B. Como alternativa se puede emplear el tratamiento D2F1 (0,3g/l cada 15 días) para mantener índices bajos de hongos y por ende tener una buena rentabilidad del cultivo.

- C. Según el Calendario Lunar (2012), para un control exitoso de insectos y hongos se debe realizar la aplicación en los días recomendados para el control de insectos.

- D. Continuar con esta investigación evaluando este producto mediante la aplicación de nuevas dosis y establecer cuál es la mejor alternativa tanto económica como ambiental.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

6.1. TÍTULO

Aplicación de Strobby DF en dosis de 0,4g/litro cada 20 días para control de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en el cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus* Bent).

6.2. FUNDAMENTACIÓN

La investigación realizada se basó principalmente en el problema que ocasiona el ataque de hongos en especial de Botrytis (*Botrytis cinérea*) en el barrio Punguleo, cantón Tisaleo; ya que entre los principales problemas fitosanitarios en el manejo de Mora de Castilla esta la Botrytis misma que genera grandes pérdidas a los agricultores debido a que es una enfermedad que origina la pudrición del fruto y disminución en la producción o perdida de la misma. El objetivo fundamental de esta investigación fue determinar las dosis y frecuencias de Strobby DF como medida de control al ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*). Los resultados obtenidos durante el ensayo permitieron recomendar la utilización de Strobby DF en dosis de 0,4g/l cada 20 días, para de esta manera obtener índices bajos de la enfermedad y a la vez rentabilidad económica del cultivo.

6.3. OBJETIVO

Controlar el ataque de Botrytis (*Botrytis cinérea*), utilizando STROBY DF, en el cultivo de Mora (*Rubus glaucus* Bent.), para incrementar el rendimiento y mejorar la calidad del fruto, en el barrio Punguleo, parroquia La Matriz, cantón Tisaleo, provincia Tungurahua.

6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Según Martínez. A (2007), *Botrytis (Botrytis cinérea)* ha afectado seriamente al cultivo de Mora de Castilla (*Rubus glaucus*) en el cantón Tisaleo, en la provincia de Tungurahua, habiéndose inclusive desalentado a agricultores de los caseríos San Luis y San Francisco del cantón Tisaleo, algunos de los cuales se sabe han abandonado el cultivo de estas especies.

El mismo autor dice que, en los caseríos en las que existe una alta incidencia de la enfermedad antes mencionada y que aún se cultivan especies del género *Rubus glaucus*, el agricultor se ve forzado a utilizar productos químicos como principal estrategia de combate, debido a la agresividad del patógeno, lo cual incrementa la contaminación ambiental, el daño a la salud humana y eleva los costos de producción. Gran parte de estos problemas se deben, al desconocimiento generalizado que existe entre los agricultores, sobre las técnicas apropiadas de manejo del cultivo, y la dosis adecuada especialmente en lo que se refiere a plagas y enfermedades.

6.5. MANEJO TÉCNICO

6.5.1. Podas

Las podas se realizan cada 15 días para brindar de esta manera una mayor penetración de luz, una mejor aireación y evitar una mayor propagación de plagas y enfermedades y así de esta manera estimular la salida de nuevos brotes y eliminación de ramas viejas.

6.5.2. Fertilización e incorporación de materia orgánica

La fertilización se la realiza previo a un análisis de suelo realizado con anterioridad y esta labor se lo hace cada tres meses.

6.5.3. Riego

Los riegos se los realiza de acuerdo a las condiciones climáticas y etapas fenológicas del cultivo.

6.5.4. Tutorado

Se lo realiza para orientar su crecimiento empleando los sistemas de conducción para su tutorado que favorezca la aireación y permita ejecutar las labores de mantenimiento del cultivo.

6.5.5. Deshierbes

Esta labor se realiza cada vez que las malas hierbas aparezcan, con una desmalezadora de preferencia para no ocasionar ruptura de raíces. Esta práctica es indispensable para evitar la competencia de agua y nutrientes con el cultivo establecido.

6.5.6. Aplicación de Strobry DF + coadyuvante

La aplicación de Strobry se efectúa en las dosis de 0,4g/l cada 20 días, esta irá acompañada con un coadyuvante. Esta labor se realiza con la ayuda de una bomba de mochila (etapas iniciales del cultivo) o con una motobomba.

6.5.7. Controles fitosanitarios

Los controles fitosanitarios se efectúan de acuerdo con la incidencia de plagas y enfermedades, previo monitoreo respectivo.

Para el manejo de enfermedades como Mildeo veloso y Mildeo polvoso se procede a aplicar productos específicos para esas enfermedades tales como, azufre (2g/L), Iprodione (1g/L), metalaxyl (2,5 g/l) respectivamente para cada una de las enfermedades mencionadas. Se utilizó una bomba de motor para las pulverizaciones. Con respecto a plagas, se presentó problemas con mosca blanca (*Bemisia tabaco*), mosca de la fruta (*Anastrepha* sp), Trips (*Frankliniella* spp)

arañita roja (*Tetranychus* sp). Las mismas que se controlaron con productos como Abamentina, Deltametrina y Cipermetrina en dosis de 1cc/litro de agua

6.5.8. Cosecha

La cosecha se realiza cuando los frutos alcancen su madurez comercial, es decir, cuando exista cambio de color, de rojo vino tinto a morado oscuro.

La recolección se realiza manualmente la misma que consiste en desprender al fruto del pedúnculo sin ocasionar daños al mismo, depositándolos cuidadosamente en canastos de carrizo, para su posterior clasificación y distribución o venta en distintos mercados de la región.

BIBLIOGRAFÍA

Agricultura., Agronomía., Viticultura., Enfermedades en vides., Hongos., Fungicidas., Ciclo de la enfermedad., Control biológico y químico., Remedios ecológicos., 1998. DISPONIBLE EN: www.rincondelvago.com/botrytis-cinerea.html

Angelfire. 2001. Cultivo de mora. Consultado 06 de Octubre de 2010. DISPONIBLE EN: <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm>

Asocharta. La mora un producto de progreso. 1995. Mora de Castilla. Consultado 06 de Octubre de 2010. DISPONIBLE EN: <http://www.actiweb.es/jorgecharta/index.html>.

Ardila, L. R., s.f. “El cultivo de la mora de Castilla”. DISPONIBLE EN: www.Angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm.

Bautista, D., Figueredo, C., y Salas, A., 1973, “La mora, un cultivo para la zona alta de los Andes”, 2o Semin. Nac. de Fruticultura, Caracas, t. II, pp. 333-348.

Cadena, J., y Orellana, A., 1985. “Instituto Nacional de capacitación Campesina (INCCA), El cultivo de la mora. Manual para el capacitador”. Quito-Ecuador. 88 p.

Casaca, A., 2005, “El cultivo de la mora *Rubus glaucus*, PROMOSTA”, Costa Rica. pp. 1-14.

Cepeda, P., 2000, “Diagnostico en la problemática en el cultivo de la mora *Rubus glaucus* Benth en la provincia de Tungurahua”, Ambato-Ecuador. pp. 28 - 34.

Choquer, M., Fournier, E., Kunz, C., Levis, C., Pradier, Jm., Simón, A., Viaud, M., 2007. “Botrytis cinérea virulence factors: new insights into a necrotrophic and polyphageous pathogen. FEMS Microbiol Lett. 277”.pp.1-10.

DISPONIBLE EN: www.wikipedia.org/wiki/Botrytis_cinerea

Deighton, N., Brennan, R., Finn, C. y Davies, H., 2000, “Antioxidant properties of domesticated and wild Rubus species”, J Sci Food Agric, pp. 1307-1313.

Enciclopedia Agropecuaria., 2001. “Producción Agrícola 1”, 2ed., Bogotá, D.C-Colombia., 228p. Universidad de Antioquia., 1995. Pulpas de frutas Tropicales., Mora de Castilla. Consultado 06 de Octubre de 2010. DISPONIBLE EN: http://huitoto.udea.edu.co/Frutas_Tropicales/mora_de_castilla.html

Franco, G. y Giraldo, M., 1999, “El cultivo de la Mora”, Pereira, CO, Feriva. pp. 1-36.

Martínez, A., Beltrán, O., Velastegui, G., Ayala, G., Jácome, R., Yáñez, W., y Luciano, E., 2007. “Manual del cultivo de la mora de castilla”, Convenio INIAP-UTA, Ambato-Ecuador, Primera edición, pp. 9-16.

Mora (fruta). 2010., Consultado 06 de Octubre de 2010. DISPONIBLE EN: [http://es.wikipedia.org/wiki/Mora_\(fruta\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Mora_(fruta)).

North Carolina Cooperative Extensión Service., S.F.black-berry varieties. DISPONIBLE EN: www.oregon-berries.com/cx6/stat23.htm.

Riie., 2006. “Cultivo de la mora. Características del fruto, cultivo, manejo del cultivo”. DISPONIBLE EN: <http://riie.com.uy/?a=35984>

Roa, S., y Gómez, A., 2002, “Manual Técnico para el cultivo de la mora de casilla”. San Cristóbal-Venezuela, p. 16.

Romolerux, K., 1996, “Flora of Ecuador”. Herbario, Departamento de Biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador, pp. 5-6.

ANEXOS

ANEXO 1.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA A LOS 15 DIAS

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	0	0	0	0	0
D1F2	0	0	0	0	0
D1F3	0	0	0	0	0
D2F1	0	0	0	0	0
D2F2	0	0	0	0	0
D2F3	0	0	0	0	0
D3F1	0	0	0	0	0
D3F2	0	0	0	0	0
D3F3	0	0	0	0	0
TESTIGO	25	25	25	75	25

ANEXO 1A.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA A LOS 15 DÍAS TRANSFORMADO ($\sqrt{x+1}$)

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D1F2	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D1F3	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D2F1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D2F2	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D2F3	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D3F1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D3F2	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D3F3	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
TESTIGO	25,0	25,0	25,0	75,0	25,0

ANEXO 2.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA A LOS 30 DIAS

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	35	40	40	115	38,3
D1F2	40	35	40	115	38,3
D1F3	45	45	40	130	43,3
D2F1	25	25	25	75	25
D2F2	30	35	35	100	33,3
D2F3	30	25	30	85	28,3
D3F1	35	35	30	100	33,3
D3F2	25	25	25	75	25
D3F3	25	30	25	80	26,6
TESTIGO	50	50	50	150	50

ANEXO 3.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA A LOS 45 DIAS

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	50	55	50	155	51,6
D1F2	50	60	60	170	56,6
D1F3	60	65	60	185	61,6
D2F1	30	35	35	100	33,3
D2F2	45	50	40	135	45
D2F3	40	35	40	115	38,3
D3F1	50	40	45	135	45
D3F2	35	30	35	100	33,3
D3F3	35	40	40	115	38,3
TESTIGO	75	80	75	230	76,6

ANEXO 4.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA A LOS 60 DIAS

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	60	70	70	200	66,6
D1F2	60	75	70	205	68,3
D1F3	75	80	75	230	76,6
D2F1	35	35	40	110	36,6
D2F2	55	60	50	165	55
D2F3	50	50	55	155	51,6
D3F1	60	50	55	165	55
D3F2	35	35	40	110	36,6
D3F3	45	50	55	140	50
TESTIGO	90	100	95	285	95

ANEXO 5.

PORCENTAJE DE SEVERIDAD A LOS 15 DIAS

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	0	0	0	0	0
D1F2	0	0	0	0	0
D1F3	0	0	0	0	0
D2F1	0	0	0	0	0
D2F2	0	0	0	0	0
D2F3	0	0	0	0	0
D3F1	0	0	0	0	0
D3F2	0	0	0	0	0
D3F3	0	0	0	0	0
TESTIGO	5	7	6	18	6

ANEXO 5A.

PORCENTAJE DE SEVERIDAD A LOS 15 DÍAS TRANSFORMADO ($\sqrt{x+1}$)

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D1F2	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D1F3	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D2F1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D2F2	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D2F3	1-0	1,0	1,0	3,0	1,0
D3F1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D3F2	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D3F3	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
TESTIGO	5,0	7,0	6,0	18,0	6,0

ANEXO 6.

PORCENTAJE DE SEVERIDAD A LOS 30 DIAS

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	4	4	6	14	4,6
D1F2	4	3	4	11	3,6
D1F3	6	5	4	15	5
D2F1	0	0	0	0	0
D2F2	2	3	3	8	2,6
D2F3	2	1	2	5	1,6
D3FI	5	4	2	11	3,6
D3F2	0	0	0	0	0
D3F3	1	2	1	4	1,3
TESTIGO	11	15	14	40	13,3

ANEXO 6A.

PORCENTAJE DE SEVERIDAD A LOS 30 DÍAS TRANSFORMADO

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	4,0	4,0	6,0	14,0	4,6
D1F2	4,0	3,0	4,0	11,0	3,6
D1F3	6,0	5,0	4,0	15,0	5,0
D2F1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D2F2	2,0	3,0	3,0	8,0	2,6
D2F3	2,0	1,0	2,0	5,0	1,6
D3F1	5,0	4,0	2,0	11,0	3,6
D3F2	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
D3F3	1,0	2,0	1,0	4,0	1,3
TESTIGO	11,0	15,0	14,0	40,0	13,3

ANEXO 7.

PORCENTAJE DE SEVERIDAD A LOS 45 DIAS

Tratamientos	Repeiciones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	14	15	18	47	15,6
D1F2	13	14	15	42	14
D1F3	16	15	14	45	15
D2F1	2	1	2	5	1,6
D2F2	12	13	13	38	12,6
D2F3	13	14	13	40	13,3
D3F1	8	8	5	21	7
D3F2	2	1	3	6	2
D3F3	12	13	13	38	12,6
TESTIGO	28	30	39	97	32,3

ANEXO 8.

PORCENTAJE DE SEVERIDAD A LOS 60 DIAS

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	28	36	38	102	34
D1F2	20	19	25	64	21,3
D1F3	22	31	30	83	27,6
D2F1	8	11	9	28	9,3
D2F2	17	19	21	57	19
D2F3	21	25	23	69	23
D3F1	13	14	11	38	12,6
D3F2	7	6	7	20	6,6
D3F3	21	21	23	65	21,6
TESTIGO	58	66	77	201	67

ANEXO 9.

TAMAÑO DE LAS INFRUTESCENCIAS (cm)

Tratamientos	Repeticiones			Total	Promedio
	I	II	III		
D1F1	2,5	2,6	2,4	7,5	2,5
D1F2	2,2	2,5	2,4	7,1	2,4
D1F3	2,5	2,8	2,6	7,9	2,6
D2F1	2,3	2,5	2,6	7,4	2,5
D2F2	2,4	2,5	2,5	7,4	2,5
D2F3	2,4	2,4	2,4	7,2	2,4
D3F1	2,6	2,4	2,6	7,6	2,5
D3F2	2,5	2,3	2,5	7,3	2,4
D3F3	2,3	2,2	2,4	6,9	2,3
TESTIGO	2,5	2,2	2,3	7	2,3

ANEXO 10.

PESO TOTAL DE INFRUTESCENCIAS (Ib)

Tratamientos	Repeticiones			TOTAL	PROMEDIO
	I	II	II		
D1F1	7,15	7	6,93	21,08	7,0
D1F2	6,93	7,05	7,02	21	7,0
D1F3	6,63	6,93	7,04	20,6	6,9
D2F1	7,71	8,04	7,79	23,54	7,8
D2F2	6,93	7,07	6,85	20,85	7,0
D2F3	6,82	7,79	6,85	21,46	7,2
D3F1	7,72	7,83	7,95	23,5	7,8
D3F2	8,03	8,15	7,95	24,13	8,0
D3F3	7,73	7,74	7,73	23,2	7,7
T	5,5	6,18	6,35	18,03	6,0

ANEXO 11. BOTRYTIS (*Botrytis cinérea*)



