

**EFFECTO DEL EXTRACTO DE CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa*), DENTRO
DE UNA ESTRATEGIA DE MANEJO ECOLÓGICO DE LA PUDRICIÓN
BLANCA (*Sclerotium cepivorum* Berk.), QUE ATACA AL CULTIVO DE AJO
(*Allium sativum*).**

MARCO ONOFRE PAREDES SOLÍS

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



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

CEVALLOS – ECUADOR

2011

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito MARCO ONOFRE PAREDES SOLÍS, portador de la cédula de identidad número: 180446227-1, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado “EFECTO DEL EXTRACTO DE CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa*), DENTRO DE UNA ESTRATEGIA DE MANEJO ECOLÓGICO DE LA PUDRICIÓN BLANCA (*Sclerotium cepivorum* Berk.), QUE ATACA AL CULTIVO DE AJO (*Allium sativum*)”, es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

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

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

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o de parte de ella.




Marco Onofre Paredes Solís

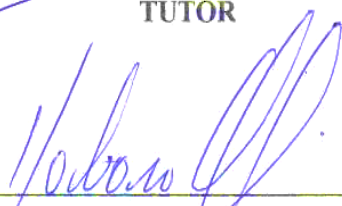
Fecha:

EFFECTO DEL EXTRACTO DE CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa*), DENTRO DE UNA ESTRATEGIA DE MANEJO ECOLÓGICO DE LA PUDRICIÓN BLANCA (*Sclerotium cepivorum* Berk.), QUE ATACA AL CULTIVO DE AJO (*Allium sativum*).

REVISADO POR:

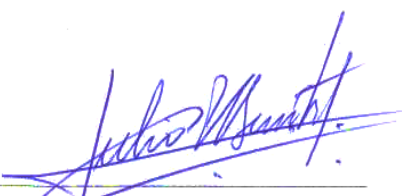


Ing. Agr. Mg. Fidel Rodríguez Aguirre
TUTOR



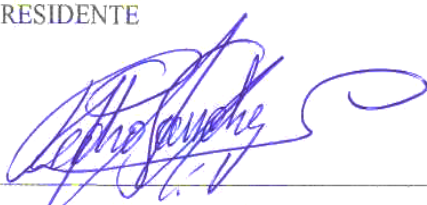
Ing. Agr. M. Sc. Jorge Fabara Gumpel
ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

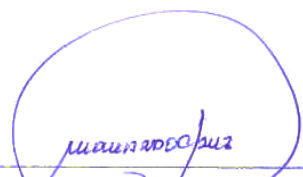


Ing. Agr. M.Sc. Julio Benítez Robalino
PRESIDENTE

Fecha



Ing. Agr. M.Sc. Pedro Sánchez Cobo



Ing. Agr. M. Sc. Eduardo Cruz Tobar

DEDICATORIA

A Dios

Por darme la fortaleza y la lucidez ante los momentos difíciles de la vida, y que desde el momento de mi concepción me ha colmando de bendiciones y alegrías.

A mis padres

Manuel Paredes y Teresa Solís que me han sabido educar y me han inculcado valores como el trabajo, la humildad, honestidad y sobre todo me han enseñado a valorar la vida.

A mis hermanas

Doris y Ruth que con sus consejos y su apoyo me ayudaron a culminar esta carrera.

A mis amigos y compañeros

Por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Técnica de Ambato y de manera especial a la Facultad de Ingeniería Agronómica por acogerme en sus aulas y darme la oportunidad de superación para ser un profesional útil para la sociedad.

A las autoridades y profesores de la Facultad de Ingeniería Agronómica, quienes me transmitieron sus conocimientos y crearon en mí el deseo de superación a nivel académico y personal.

Mi gratitud eterna al Ingeniero Mg. Fidel Rodríguez Aguirre director de tesis, por su apoyo y ayuda incondicional para llevar a feliz término el presente trabajo de investigación.

A los Ingenieros M. Sc.: Jorge Fabara Gumpel y Pedro Sánchez Cobo, por sus acertadas sugerencias en la parte estadística y de redacción técnica de este trabajo respectivamente.

Finalmente quiero dejar constancia de mi agradecimiento a mis padres, hermanas, y a toda mi familia que me apoyaron en mi formación personal y profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	01
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	01
1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	01
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	03
1.4. OBJETIVOS.....	04
1.4.1. Objetivo General.....	04
1.4.2. Objetivos Específicos.....	04
II. MARCO TEÓRICO	05
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	05
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	06
2.2.1. El ajo (<i>Allium sativum</i>).....	06
2.2.1.1. Origen.....	06
2.2.1.2. Importancia.....	07
2.2.1.3. Características botánicas del cultivo.....	07
2.2.1.4. Clasificación taxonómica.....	08
2.2.1.5. Variedades.....	08
2.2.1.6. Manejo del cultivo.....	09
2.2.1.6.1. Preparación del terreno.....	09
2.2.1.6.2. Siembra.....	09
2.2.1.6.3. Fertilización.....	09
2.2.1.6.4. Riego.....	10
2.2.1.6.5. Control de malezas.....	10
2.2.1.6.6. Plagas y Enfermedades.....	10
2.2.1.6.7. Cosecha.....	12
2.2.1.7. Exigencias ecológicas.....	13

2.2.1.7.1. Temperatura.....	13
2.2.1.7.2. Luz.....	13
2.2.1.7.3. Suelo.....	14
2.2.2. Descripción de la pudrición blanca (<i>Sclerotium cepivorum</i> Berk.).....	14
2.2.2.1. Clasificación taxonómica de (<i>Sclerotium cepivorum</i> Berk).....	14
2.2.2.2. Síntomas de la enfermedad.....	15
2.2.2.3. Desarrollo de la enfermedad.....	15
2.2.2.4. Métodos de control.....	16
2.2.2.5. Ciclo Biológico de la pudrición blanca (<i>Sclerotium cepivorum</i> Berk.).....	18
2.2.2. Sustancias azufradas de los <i>Allium</i>	18
2.2.3. Efecto fungicida de los compuestos de <i>Allium</i>	19
2.3. HIPÓTESIS.....	19
2.4. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	20
2.4.1. Variables independientes.....	20
2.4.2. Variables dependientes.....	20
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	21
III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	22
3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	22
3.3.1. Condiciones ecológicas.....	22
3.3.2. Suelo.....	23
3.3.3. Cultivos.....	23
3.4. FACTORES EN ESTUDIO.....	23
3.4.1. Métodos de Control de la “Pudrición Blanca” en el campo.....	23
3.4.2. Tiempo de germinación inducida de esclerocios.....	24
3.4.3. Concentración de extractos de cebolla.....	24

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	24
3.6. TRATAMIENTOS.....	25
3.7. ANÁLISIS UTILIZADOS EN EL ENSAYO.....	26
3.8. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO.....	26
3.9. DATOS TOMADOS.....	27
3.9.1. Altura de planta.....	27
3.9.2. Porcentaje de incidencia y severidad en las hojas.....	27
3.9.3. Número de plantas muertas.....	28
3.9.4. Porcentaje de incidencia y severidad en los bulbos.....	28
3.9.5. Rendimiento kg/ha.....	28
3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.10.1. Preparación del terreno.....	29
3.10.2. Toma de muestras de suelo.....	29
3.10.3. Verificación de la presencia de esclerocios.....	29
3.10.4. Parcelamiento.....	30
3.10.5. Elaboración del extracto de cebolla.....	30
3.10.6. Aplicación de tratamientos.....	31
3.10.7. Compra de bulbos de ajo.....	31
3.10.8. Endulzamiento de la semilla.....	31
3.10.9 Desinfección de la semilla.....	32
3.10.10. Siembra.....	32
3.10.11. Deshierba.....	32
3.10.12. Riegos.....	32
3.10.13. Controles fitosanitarios.....	32
3.10.14. Cosecha.....	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1 ALTURA DE PLANTA.....	34

4.1.1 A los 60 días.....	34
4.1.2 A los 90 días.....	35
4.1.3 A los 120 días.....	36
4.1.4. Discusión de la variable.....	38
4.2 PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS.....	38
4.2.1 A los 60 días.....	38
4.2.2 A los 90 días.....	38
4.2.3 A los 120 días.....	44
4.2.4 A los 150 días.....	48
4.2.5 Discusión de la variable.....	50
4.3 PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS.....	50
4.3.1 A los 60 días.....	50
4.3.2 A los 90 días.....	50
4.3.3 A los 120 días.....	56
4.3.4 A los 150 días.....	61
4.3.5 Discusión de la variable.....	62
4.4 NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS.....	63
4.4.1 A los 60 días.....	63
4.4.2 A los 90 días.....	63
4.4.3 A los 120 días.....	66
4.4.4 A los 150 días.....	69
4.4.5 Discusión de la variable.....	72
4.5 PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	72
4.5.1 Discusión de la variable.....	78
4.6 PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	78
4.6.1 Discusión de la variable.....	83
4.7 RENDIMIENTO.....	84
4.7.1 Discusión de la variable.....	88
4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	89
4.9. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	91
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
5.1 CONCLUSIONES.....	92

5.2 RECOMENDACIONES.....	94
VI. PROPUESTA.....	95
6.1. TÍTULO.....	95
6.2. FUNDAMENTACIÓN.....	95
6.3. OBJETIVOS.....	96
6.3.1. Objetivo General.....	96
6.3.2. Objetivo Específico.....	96
6.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....	96
6.5. PROPUESTA.....	97
6.6. IMPLEMENTACIÓN/ PLAN DE ACCIÓN.....	99
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	100
VIII. ANEXOS.....	104

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. TRATAMIENTOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL.....	25
CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.....	35
CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	36
CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS.....	37
CUADRO 5. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	39
CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	40
CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS, PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	41
CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	42
CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	45
CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, PARA INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	46

CUADRO 11.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, PARA INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	47
CUADRO 12.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS POR CONCENTRACIONES, PARA INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	48
CUADRO 13.	ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 150 DÍAS.....	49
CUADRO 14.	ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	51
CUADRO 15.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	52
CUADRO 16.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS, PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	53
CUADRO 17.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.....	54
CUADRO 18.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	57
CUADRO 19.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	58

CUADRO 20.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	59
CUADRO 21.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIA POR CONCENTRACIONES, PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS.....	60
CUADRO 22.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 150 DÍAS.....	62
CUADRO 23.	ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 90 DÍAS.....	64
CUADRO 24.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 90 DÍAS.....	65
CUADRO 25.	ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 120 DÍAS.....	67
CUADRO 26.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 120 DÍAS.....	68
CUADRO 27.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 150 DÍAS.....	70
CUADRO 28.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 150 DÍAS.....	71
CUADRO 29.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	73

CUADRO 30.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	74
CUADRO 31.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS EN EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	75
CUADRO 32.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% CONCENTRACIONES EN EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	76
CUADRO 33.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	79
CUADRO 34.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	80
CUADRO 35.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS EN EL PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	81
CUADRO 36.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES EN EL PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA.....	82
CUADRO 37.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO (kg/ha).....	84
CUADRO 38.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, PARA RENDIMIENTO.....	85

CUADRO 39.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS, PARA RENDIMIENTO.....	86
CUADRO 40.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% CONCENTRACIONES EN EL RENDIMIENTO.....	87
CUADRO 41.	COSTOS VARIABLES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (DÓLARES).....	89
CUADRO 42.	INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (DÓLARES).....	90
CUADRO 43.	BENEFICIOS NETOS DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (DÓLARES).....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Regresión cúbica para frecuencias versus altura de planta a los 120 días después de la siembra.....	37
FIGURA 2. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus incidencia de Sclerotium en las hojas a los 90 días.....	41
FIGURA 3. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus incidencia de Sclerotium a los 90 días.....	42
FIGURA 4. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus incidencia de Sclerotium a los 90 días.....	42
FIGURA 5. Regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de incidencia se Sclerotium a los 90 días.....	43
FIGURA 6. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de incidencia se Sclerotium a los 90 días.....	43
FIGURA 7. Regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de incidencia de Sclerotium a los 90 días.....	44
FIGURA 8. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus incidencia de Sclerotium a los 120 días.....	46
FIGURA 9. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus incidencia de Sclerotium a los 120 días.....	47
FIGURA 10. Gráfico comparativo para el factor frecuencias*concentraciones versus incidencia de Sclerotium a los 120 días.....	48
FIGURA 11. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus porcentaje de severidad de Sclerotium en las hojas a los 90 días.....	53
FIGURA 12. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus porcentaje de severidad de Sclerotium en las hojas a los 90 días.....	54
FIGURA 13. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de severidad de Sclerotium en las hojas a los 90 días.....	54
FIGURA 14. Regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de severidad de Sclerotium en las hojas a los 90 días.....	55
FIGURA 15. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de severidad de Sclerotium en las hojas a los 90 días.....	55

FIGURA 16. Regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de severidad de Sclerotium en las hojas a los 90 días.....	56
FIGURA 17. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus porcentaje de severidad de Sclerotium en las hojas a los 120 días.....	58
FIGURA 18. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de severidad Sclerotium en las hojas a los 120 días.....	59
FIGURA 19. Gráfico comparativo para el factor frecuencias x concentraciones versus porcentaje de severidad Sclerotium en las hojas a los 120 días.....	60
FIGURA 20. Regresión cuadrática para frecuencias versus número de plantas muertas a los 90 días.....	66
FIGURA 21. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus número de plantas muertas a los 120 días.....	68
FIGURA 22. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus número de plantas muertas a los 150 días.....	71
FIGURA 23. Gráfico comparativo para el factor frecuencias x concentraciones versus porcentaje de incidencia de Sclerotium en los bulbos a la cosecha.....	74
FIGURA 24. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus porcentaje de incidencia de Sclerotium en los bulbos a la cosecha.....	75
FIGURA 25. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de incidencia de Sclerotium en los bulbos a la cosecha.....	76
FIGURA 26. Regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de incidencia en los bulbos a la cosecha.....	76
FIGURA 27. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de incidencia en los bulbos a la cosecha.....	77
FIGURA 28. Regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de incidencia en los bulbos a la cosecha.....	77
FIGURA 29. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus porcentaje de severidad de Sclerotium en los bulbos a la cosecha.....	80
FIGURA 30. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de incidencia de Sclerotium en los bulbos a la cosecha.....	81
FIGURA 31. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de severidad de Sclerotium en los bulbos a la cosecha.....	82
FIGURA 32. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de severidad en los bulbos a la cosecha.....	82

FIGURA 33. Regresión cubica para frecuencias versus porcentaje de severidad en los bulbos a la cosecha.....	83
FIGURA 34. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus rendimiento (kg/ha).....	86
FIGURA 35. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus rendimiento (kg/ha).....	86
FIGURA 36. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus rendimiento (kg/ha).....	87
FIGURA 37. Regresión lineal para frecuencias versus rendimiento (kg/ha).....	88
FIGURA 38. Regresión cuadrática para frecuencias versus rendimiento (kg/ha).....	88

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la parroquia Juan Benigno Vela, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, entre las coordenadas geográficas, 078° 41' 25" de longitud oeste, 01° 18' 19" de latitud sur, a una altura de 3.191 msnm. El sector donde se llevó a cabo el presente ensayo, corresponde a las siguientes condiciones ecológicas, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (1980).

Formación	: Bosque húmedo
Piso altitudinal	: Montano (bh-M)
Temperatura	: 6 a 12 °C
Precipitación	: 500 a 700 mm
Relación de evapotranspiración potencial	: 0,5 a 1,0 mm
Asociación	: Edáfica seca

Se utilizó un Diseño de Bloques completos al Azar, en arreglo factorial 4 x 4 +2 testigos, con cinco repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA) y pruebas de Tukey al 5% para los efectos principales e interacciones, comparaciones ortogonales entre el testigo químico y absoluto vs. el resto de tratamientos; además se realizaron polinomios ortogonales para frecuencias. Una vez detectada significación estadística se procedió a calcular regresión lineal, cuadrática y cúbica para ciertas variables.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- Determinar el efecto del extracto de cebolla (*Allium cepa*), en el manejo estratégico de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.) en el cultivo de ajo (*Allium sativum*).
- Evaluar la efectividad de la germinación inducida a los esclerocios de *Sclerotium cepivorum* Berk. con el uso del extracto de cebolla de bulbo.
- Establecer el período de acción efectivo de las sustancias secretadas por cebolla de bulbo, en presencia del cultivo de ajo como indicador.
- Determinar la concentración más efectiva del extracto activador de los esclerocios.

Del análisis de los datos obtenidos se concluyó que:

En la variable porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad en las hojas a los 90 días los mejores tratamientos fueron; F3C1 (Siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), F3C3, F4C1, TQ, TA y a los 120 días, el testigo químico (Terraclor 5g/lt) al ubicarse en el primer rango, seguido del tratamiento F4C1. Mientras que en la variable número de plantas muertas a los 120 días, el mejor tratamiento fue el testigo químico (Terraclor 5g/lt) ocupando el primer rango con 0 plantas muertas, seguido de los tratamientos F3C2, F2C1 y F2C3 con 3,6 plantas muertas; a los 150 días después de la siembra, teniendo en el primer rango al testigo químico (Terraclor 5g/lt) con un promedio de 2,4 plantas muertas, seguido de los tratamiento F2C1, F4C2, F3C1 y F3C2.

En la variable porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad en los bulbos a la cosecha los mejores tratamientos fueron; F2C1 (Siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), F2C2, F2C3, F3C1, F3C2, F1C1, F1C2, F4C1, F4C2 y TQ.

En la variable rendimiento el mejor tratamiento fue el testigo químico (Terraclor 5g/lt), al reportar un rendimiento de 10 064,5 kg/ha, es decir 201 qq/ha; seguido del tratamiento F3C1 que reportó 9 096,8 kg/ha, es decir 181 qq/ha.

Mediante el análisis económico se determinó que el testigo químico (Terraclor 5g/litro) presentó el mayor beneficio neto de 12,14 dólares, constituyendo una de las mejores alternativas económicas para el productor de ajo, seguido del tratamiento F3C1 (siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), pese a ofrecer un menor beneficio neto que el anterior el cual fue de 4,79 dólares, constituyendo otra de las alternativas económicas y ecológicas para el productor de ajo.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.), en el cultivo de ajo (*Allium sativum*), disminuye la productividad y calidad del bulbo, afectando negativamente a la economía del agricultor de la parroquia Juan Benigno Vela, de la provincia de Tungurahua.

Se puede apreciar claramente una disminución tanto de la superficie cosechada como en la producción, porque se ha venido cultivando en forma tradicional por los agricultores utilizando bulbillos de ajo no seleccionados, densidades de siembra inapropiadas, mala aplicación de fertilizantes en épocas y dosis, empleo de pesticidas no específicos para la prevención y control de plagas y enfermedades, uso de materia orgánica no descompuesta, no desinfección de bulbos-semilla y suelo, mala rotación de cultivos y riego inapropiado; factores que directamente han inducido a la baja productividad y disminución de la oferta en tanto que en el mercado existe gran demanda por este producto.

1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La “Pudrición Blanca” o moho blanco (*Sclerotium cepivorum* Berk.), es actualmente considerado como uno de los principales problemas fitosanitarios de los cultivos de cebolla de bulbo y de ajo en la zona central de la Sierra Ecuatoriana, en cuyas provincias Tungurahua y Chimborazo se concentra el 61.87% del volumen total de la producción nacional registrada para el período 1990-2000; Rodríguez (2001).

A la provincia de Tungurahua en el año de 1972, con 763 hectáreas de superficie cosechada de ajo le correspondió el 74.22% de la producción total del Ecuador, con una producción de 7630 toneladas métricas y un rendimiento de 10 toneladas métricas por hectárea. En el año de 1980, la superficie cosechada de ajo bajó a 205 hectáreas, al igual que su porcentaje que fue del 37,75 % del rendimiento total, con una producción de 1230 toneladas métricas y un rendimiento de 6 toneladas métricas por hectárea.(MAG 1980) (17).

En Latinoamérica, los países de mayor producción en base a datos del año 2002 son Argentina, Peru y Chile con 126.178, 62.936 y 22.000 toneladas al año respectivamente. A nivel mundial lideran China 8.694.066, India 496.800, USA 256.420 toneladas/año 2002. En el Ecuador, las provincias donde se cultiva esta hortaliza son Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja con rendimientos variables que oscilan entre 0.97 a 3.48 t/ha, que comparado a nivel de América Latina, son bajísimos. El rendimiento también está dado en función de las variedades cultivadas y la distancia de siembra. (Proyecto SICA-BIRF/MAG-Ecuador).

Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos que en investigaciones puntuales tanto a nivel de un control químico como de un control integrado, se han realizado, el problema sigue aún siendo grave para los productores de ajo de las parroquias Juan B. Vela y Pilahuín, más aun considerando que los agricultores desconocen totalmente de la utilización de sustancias estimulantes para disminuir los daños provocados por *Sclerotium cepivorum* Berk., así como también se desconoce la efectividad y concentración de las sustancias estimulantes en el cultivo de ajo. Por esta razón es fundamental emprender en acciones de investigación que procuren encontrar un método de manejo adecuado de la pudrición blanca y que a la vez sea accesible a los pequeños productores.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Sclerotium cepivorum Berk., ha afectado seriamente a cultivos de ajo y cebollas en las zonas de Pilahuín y Juan Benigno Vela, en la provincia de Tungurahua, habiéndose inclusive desalentado a los agricultores de esas zonas, algunos de los cuales se sabe han abandonado el cultivo de esas especies. (Velasquí, 1989).

Coley-Smith et al. (1987), mencionan que virtualmente nada se conoce sobre la fisiología y los factores bioquímicos que involucran la dormancia constitutiva de los esclerocios de *S. cepivorum* o la manera en que los monosulfuros o disulfuros de n prop(en)il cisteína estimulan su germinación.

En zonas en las que existe una alta incidencia de la enfermedad antes mencionada y que aún se cultivan especies del género *Allium*, 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. Por lo tanto, se justifica hacer el estudio de carácter exploratorio, con la utilización de sustancias que estimulen la germinación de este tipo de hongos fitopatógenos, reduciendo su incidencia, para de esta manera continuar la búsqueda hacia la solución definitiva del problema, lo cual a su vez les permitirá a los agricultores volver a cultivar especies del género *Allium*, principalmente ajo y cebolla, mejorando la calidad de vida de sus familias e incrementando la producción nacional de éstos productos.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Determinar el efecto del extracto de cebolla de bulbo (*Allium cepa*), en el manejo estratégico de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.) en el cultivo de ajo (*Allium sativum*).

1.4.2. Objetivos Específicos

Evaluar la efectividad de la germinación inducida de los esclerocios de (*Sclerotium cepivorum* Berk.), con el uso del extracto de cebolla de bulbo (*Allium cepa*).

Establecer el período de acción efectivo de las sustancias secretadas por cebolla de bulbo, en presencia del cultivo de ajo como indicador.

Determinar la concentración más efectiva del extracto activador de los esclerocios.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los fitopatógenos pertenecientes al grupo de los hongos de esclerocio han merecido una particular atención en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, como derivación de los estudios realizados por Velasteguí, J.R. en sus tesis de grado de MSc (1985) y de PhD (1990), así como el primer reporte formal internacional en idioma inglés sobre la presencia de *Sclerotinia sclerotiorum* en el Ecuador, afectando a tomate de árbol en una localidad del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua (Velasteguí, 1991).

Haro (1983) y Segovia (1981) de la Facultad de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo investigaron la respuesta de esta enfermedad al control químico y biológico, registrándose un incremento directo de la producción de ajo y cebolla.

Fuentes y Llerena (2008), investigaron acerca del manejo orgánico de ajo, bajo microtúnel para el control de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.), encontrando que los factores de estudio utilizados en el ensayo: dosis de fungifert, frecuencia de aplicación de fungifert y abono orgánico, bajo microtúnel influyen positivamente en el manejo adecuado de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.).

Además de lo expresado anteriormente, es necesario resaltar que la presente investigación tiene como base principal de estudio, el proyecto realizado en la Universidad Técnica de Ambato (Granja Experimental Docente Querochaca), por Rodríguez et. al. (2005), con el financiamiento del FUNDACYT, el cual trató sobre la búsqueda de una

estrategia de manejo de la “Putridión blanca” (*Sclerotium cepivorum* Berk.) y los esclerocios que produce este hongo fitopatógeno al afectar a la cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.). Los objetivos fundamentales de la investigación fueron determinar la acción activadora de esclerocios en dormancia, de sustancias secretadas por las plantas de *Allium*, en condiciones de laboratorio, campo e invernadero. Los principales resultados alcanzados permiten recomendar la utilización de extractos de plantas de cebolla como activador de esclerocios mediante aplicaciones 30 días antes de la siembra, a fin de disminuir la incidencia del patógeno.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

2.2.1. El ajo (*Allium sativum*)

2.2.1.1. Origen.

El ajo es una especie vivaz diploide ($2n=16$) que se cultiva como anual. *Allium sativum* L. es solamente conocido por el hombre bajo cultivo, este tipo de especies se denominan cultigenes. Algunos autores consideran que *A. longicuspis* Regel, endémica del Asia Central, podría ser su antecesor silvestre. (Sobrino, 1992).

La cebolla y el ajo son originarios del Asia Central desde donde fue llevado a la parte sur del continente europeo específicamente a Italia, Grecia y España, convirtiéndose este último país en el más importante productor de ajo. A nuestro continente fue traído por los colonizadores españoles que lo distribuyeron a toda la América, recién conquistada. (Guzmán, 1990).

2.2.1.2. Importancia.

El Centro Agrícola de Quito (2002), citado por, Fuentes y Llerena (2008), menciona que el ajo es una hortaliza de excelentes cualidades no solo alimenticias sino también medicinales. En el Ecuador las provincias de mayor producción de ajo son: Tungurahua, Chimborazo, Loja y Cotopaxi, con rendimientos variables que van de 0.97 a 3.48 t/ha.

El ajo contiene un elemento que es la Aliina, con propiedades bactericidas muy efectivas; así como otros componentes tales como vitamina B1, B2 y C; sodio, potasio y fósforo entre los minerales más destacados y otros elementos como pectina, levulosa y ácido nicotínico. (Guzmán, 1990).

2.2.1.3. Características botánicas del cultivo.

Las hojas de la planta de ajo son planas con una nervadura principal, con coloración desde verde tierno a oscuro, con sabor acre y picante que expele al triturársele o masticarlas y un fuerte olor producido por el “sulfuro de alilo” que es un componente de aceite de característica volátil. El tallo de la planta de ajo es liso y blando, relleno, de forma cilíndrica, donde se forman las flores que son estériles y por ello no se reproduce por semilla, sino por las yemas, llamadas dientes que facilitan la reproducción asexual. La altura varía de 45 a 65 cm. El bulbo primario de la planta de ajo está constituido por bulbitos (compuesto) o “cabezas”, que están unidos al tallo por la parte de la base y recubiertas por una membrana fina de color blanco-rosado según sea la variedad. El sistema radicular es sencillo, en forma de cola, que tiene su origen partiendo de la zona inferior central del bulbo. Su largo varía según las condiciones del cultivo, sin embargo, no pasan de 6 a 10 cm., máximo de extensión. (Guzmán, 1990).

Las flores, se encuentran contenidas en una espata membranosa que se abre longitudinalmente en el momento de la floración y permanece marchita debajo de las flores. Se agrupan en umbelas. Cada flor presenta 6 pétalos blancos, 6 estambres y un pistilo. (Infoagro, 2002).

2.2.1.4. Clasificación taxonómica.

Según Alfonso Arbaiza A. (2002), la clasificación taxonómica del ajo es la siguiente:

Clase: Monocotiledóneas

Sub-Clase: Macrانتinas

Orden: Liliifloras

Familia: Liliaceae

Sub-Familia: Alioideas

Género: Allium

Especies: sativum

2.2.1.5. Variedades

El Centro Agrícola de Quito, (2002), citado también por Fuentes y Llerena, (2008), indica que las principales variedades que se conocen en el Ecuador son: variedad Paisana, Canadá y Chilena. Variedad Paisana: es una planta pequeña con un periodo vegetativo de cinco meses, los bulbos son pequeños y su rendimiento es bajo, propenso a plagas y enfermedades; la variedad Canadá es una planta robusta, con período vegetativo de cuatro a cinco meses dependiendo de la altitud, de bulbos gruesos y adaptables al bajío y variedad

Chilena que es una planta robusta con período vegetativo de ocho a nueve meses, resistente a plagas y enfermedades y no se adapta a altitudes bajas.

2.2.1.6. Manejo del cultivo

2.2.1.6.1. Preparación del terreno

El ajo requiere suelos sueltos para la formación de los bulbos. Para suelos nuevos es necesario hacer una arada a 20 – 30 cm. de profundidad para dejar el suelo bien mullido. En terrenos ya utilizados una preparación a 15 cm de profundidad es suficiente. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1992).

2.2.1.6.2. Siembra

La siembra se hace directa, dejando 15 cm entre líneas y 10 cm a 12 cm entre plantas, sobre la cama. Se desinfecta el material con fungicidas para prevenir el ataque de hongos durante su emergencia. La profundidad a la que se plantan dependerá del tamaño del diente, aunque suele ser de 2 cm a 4 cm. Al momento de la siembra el material de semilla (diente) debe haber brotado el embrión. (INIAP-MAGAP, 2008).

2.2.1.6.3. Fertilización

Se realiza una fertilización básica en función del análisis del suelo, de no tenerlo se podría aplicar 70 Kg de P₂O₅, 90 Kg de K₂O y 50 Kg de NO₃. Adicionalmente durante el ciclo del cultivo se realizan fertilizaciones directas al suelo de nitrógeno, fósforo y potasio en proporciones 2,3-1,5-2,5 y foliares, para la aplicación de micronutrientes respectivamente, distribuidos durante el ciclo vegetativo. (INIAP-MAGAP, 2008).

2.2.1.6.4. Riego

Para obtener un buen rendimiento, el ajo no se debe dejar en ningún momento deficiente de agua, manteniendo el suelo a capacidad de campo. El riego más adecuado es por aspersión. La época crítica es la de formación de bulbo. Cuando las hojas comienzan a amarillarse, 15-20 días antes de la cosecha se debe suspender el riego. Si se continúa el riego en esta época la incidencia de pudrición aumenta y el bulbo pierde color, firmeza y calidad. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1992). La demanda de agua del cultivo varía entre 350 mm a 450 mm durante el ciclo. (INIAP-MAGAP, 2008).

2.2.1.6.5. Control de malezas

Se debe mantener el cultivo libre de malezas, con objeto de airear el terreno, interrumpir la capilaridad, además de evitar la competencia de nutrientes. El primer control se realiza apenas las plantas han alcanzado los 10 cm de altura, y posteriormente cuando sea necesario, siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno. (INIAP-MAGAP, 2008).

2.2.1.6.6. Plagas y Enfermedades

Alfonso Arbaiza A. (2002), identifica las siguientes plagas y enfermedades:

- a) Plagas
 - Gusanos de tierra (*Agrotis ypsilon*)
 - Mosca de la cebolla (*Delia antiqua* Meigen)
 - Trips (*Thrips tabaci* Lindeman)

- Mosca minadora:

(*Liriomyza huidobrensis* Blanchard)

(*Liriomyza langei* Frick)

(*Liriomyza huidobrensis* Malloch)

- Ácaro del ajo (*Rhizoglyphus echinopus* Fumouze & Robin)

- Ácaro blanco del bulbo (*Eriophyes tulipae* Keifer)

- Nematodos del bulbo y del tallo (*Ditylenchus dipsaci* Kühn)

b) Enfermedades de las plántulas

- Chupadera fungosa (*Rhizoctonia* sp., *Fusarium oxysporium*, *Pythium* sp.)

c) Enfermedades del follaje

- Mildiú (*Peronospora destructor* Berk)

- Alternariosis o mancha púrpura (*Alternaria porri* Ellis)

- Punta seca, Pudrición negra o Moho foliar (*Stemphylium botryosum* Wallr.)

- Roya (*Puccinia porri* Wint)

- Mancha foliar por *Cercospora* (*Cercospora duddiae*)

- Tizón foliar (*Botrytis cinerea* Pers ex. Fr.; *Botrytis squamosa* Walker)

- Manchas de la hoja (*Heterosporum allii* Ell. & Mart.)

- Punta blanca White-tip (*Phytophthora porri* Foister)

d) Enfermedades de raíces y bulbos

- Pudrición gris del cuello (*Botrytis alli* Munn)

- Pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk)
 - Pudrición basal por fusarium (*Fusarium oxisporum* Schlect.)
 - Raíz rosada (*Pyrenochaeta terrestres* Hansen)
 - Antracnosis, manchado o tizne (*Colletotrichum circinans* Berk. Vogl.)
- e) Enfermedades de almacén y transporte
- Moho azul (*Penicillium corybiferum* Westling; *Penicillium expansum* link)
 - Moho negro (*Aspergillus niger* Tiegh.)

2.2.1.6.7. Cosecha

Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas. En terrenos sueltos los bulbos se cosechan tirando de las hojas, mientras que en terrenos compactos es conveniente usar palas de punta. (INIAP-MAGAP, 2008).

La recolección de los bulbos es manual y conviene efectuarla durante un día bien soleado; el material se extiende luego en el campo durante cuatro días, tratando en lo posible de que el follaje de una hilera cubra los bulbos de la hilera vecina para protegerlos de la acción directa del sol. Luego se procede a la labor de espique o corte de raíces y follaje a nivel de la base del bulbo y cuello de la planta, utilizando para ello un instrumento cortante, el cual puede ser una hoja de segueta. (Cultivo de ajo, 2010).

2.2.1.7. Exigencias ecológicas.

2.2.1.7.1. Temperatura.

El ajo es resistente al frío. Según algunos investigadores las raíces de los dientes del ajo empiezan a crecer a la temperatura de 2-3 °C, lo hacen más rápidamente de 5-10 °C y si es superior a los 20 °C su crecimiento se entorpece. Los mejores rendimientos se logran cuando después de 25 días de brotados los dientes las temperaturas medias reales permanecen por debajo de 21°C durante 40 días. (Huerres C. y Caraballo N., 1996).

El ajo se comporta bien en una variedad de temperaturas y soporta climas más fríos que la cebolla y que la temperatura óptima para el cultivo está entre los 12 y 18 °C. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1992).

2.2.1.7.2. Luz.

Esta especie es exigente a la luz intensa, en condiciones de baja intensidad, las plantas alcanzan mayor altura y los falsos tallos son más altos. El ajo es una planta de día corto. Ella requiere días cortos en sus primeros estadios, pero para la formación de los bulbos es necesario que la duración del día sea mayor. Una concordancia entre temperaturas relativamente más altas y mayor duración del día, favorece la acumulación de sustancias de reservas y a su vez la formación y maduración de los bulbos. En tales condiciones disminuye la ramificación del tallo verdadero y consecuentemente la formación de yemas y dientes en las axilas de las hojas (se detiene la formación de los órganos generativos y estimula los vegetativos). (Huerres C. y Caraballo N., 1996).

2.2.1.7.3. Suelo

Los suelos más apropiados para este cultivo son aquellos que tienen buen contenido de materia orgánica, buen drenaje y de buena estructura. Los suelos franco-arcillosos permiten el buen desarrollo de los bulbos mientras los suelos pesados dificultan la formación de las cabezas y favorecen el proceso de pudrición. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1992).

2.2.2. Descripción de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.)

2.2.2.1. Clasificación taxonómica de (*Sclerotium cepivorum* Berk.)

Agrios, Gilman y Herrera, citados por Rodríguez F. et. al. (2005), coinciden en que *Sclerotium cepivorum* Berk. presenta la siguiente clasificación:

División: Mycota
Subdivisión: Eumicota
Clase: Fungi imperfecto o Deuteromiceto
Orden: Mycelia sterilia
Familia: Sclerotiniaceae
Género: *Sclerotium*
Especie: *cepivorum*

2.2.2.2. Síntomas de la enfermedad

Los signos iniciales de la enfermedad se manifiestan en las hojas en forma de un amarillamiento progresivo a partir de las puntas y con dirección a la base; este proceso varía con las condiciones ambientales. En plantas de ajo se observaron los primeros signos de la infección entre los 42 y 50 días después de la siembra, mientras que en cebolla de bulbo se aprecia entre los 16 y 30 días. Parece existir diferencias entre las variedades de cebolla en cuanto a época y germinación de esclerocios y de signos. En el campo los daños se presentan en focos y con los cultivos sucesivos se aumenta paulatinamente la superficie infectada hasta cubrir toda el área. (León, 2007).

García (1975) y León (2007), coinciden con la mayoría de autores en que el patógeno desarrolla un micelio blanco algodonoso, el cual ocasiona una pudrición semi-acuosa que destruye las raíces, las escamas y el cuello de las plantas afectadas. Además Crowe (1995), señala que cuando hay alta densidad de inóculo las plantas pueden morir de forma repentina en grandes áreas del campo, si la infestación es baja pueden morir en grupos de 2 a 40, siendo las plantas centrales del parche las primeras en morir.

2.2.2.3. Desarrollo de la enfermedad

El hongo ataca directamente a los tejidos. Sin embargo produce una masa abundante de micelio y mata y desintegra a dichos tejidos al secretar ácido oxálico, así como también enzimas pectinolíticas, celulolíticas y otras enzimas antes de que penetre en el hospedante. Una vez que se ha establecido en las plantas, el hongo avanza y forma esclerocios con gran rapidez, especialmente cuando hay suficiente humedad y la temperatura es alta (entre 30 y 35°C). (Agrios, 1995).

Sclerotium cepivorum Berk es un hongo que puede permanecer dormante alrededor de 3 meses en la planta y en el suelo por más de 10 años alcanzando incluso 20 años de

dormancia en forma de esclerocio, la fungistasis del suelo le impide germinar mientras no exista un huésped viable. En caso que lo hubiese el micelio puede desplazarse cortas distancias. De esta forma se puede transmitir la enfermedad de planta a planta. Los esclerocios pueden apreciarse como manchas negras, y estos son formas de resistencia y de reproducción asexual del hongo. (Ríos, 2008). En ocasiones el hongo produce también conidios en esporodoquios; sin embargo, todo parece indicar que esos conidios son estériles. (Agrios, 1995).

El desarrollo de *Sclerotium cepivorum* Berk. es posible tan sólo a partir de los 2°C, siendo la temperatura óptima entre los 17 y 20°C. Por encima de esta temperatura su desarrollo es muy lento y, a los 28 – 29 °C, cesa por completo. El micelio muere a los 35 °C. La enfermedad aparece en los terrenos de pH ácido o alcalino. El hongo puede cultivarse in-vitro entre los pH 2,2 y 8,2 con toda normalidad. (Messiaen y Lafon, 1968).

2.2.2.4. Métodos de control

En suelos sin historial de pudrición blanca, hay que asegurarse de emplear semilla sana o libre del patógeno. De igual forma, restringir el movimiento de maquinaria, implementos agrícolas, animales y otros medios que puedan arrastrar esclerocios desde áreas o suelos contaminados. Cuando el cultivo en un suelo determinado presenta por primera vez la enfermedad, la que normalmente se caracteriza por una baja incidencia, se recomienda remover y quemar las plantas enfermas, junto a los residuos y el suelo que rodea la zona afectada. (Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile, 2002).

Según el mismo autor, en suelos con antecedentes de altos niveles de ataque, no es recomendable volver a sembrar, por el alto riesgo de sufrir pérdidas de magnitud.

Esto último se debe principalmente a:

- La rotación, medida que normalmente da buenos resultados en el control de muchas enfermedades causadas por hongos del suelo no ha demostrado ser efectiva, debido a que los esclerocios pueden sobrevivir en el suelo por periodos tan prolongados como 20 años.

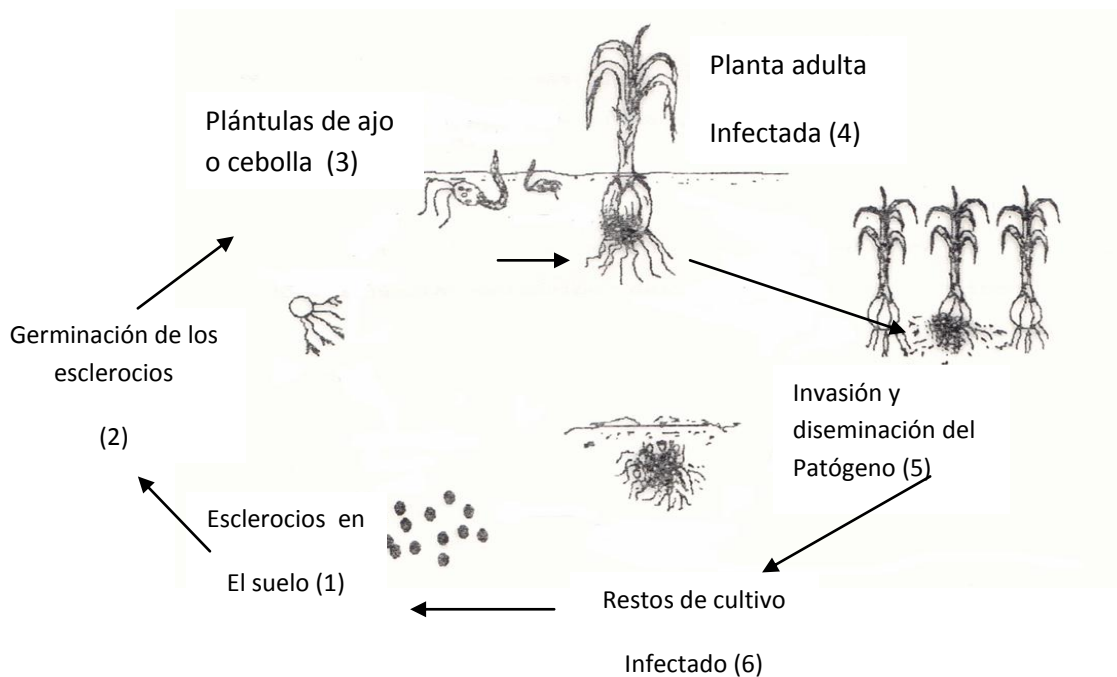
- Los tratamientos con fungicidas han resultado un tanto erráticos en el control de esta enfermedad. Experimentalmente en algunos países, durante la década de los 80, se lograron resultados interesantes con Vinclozolin, Iprodione y Procymidona, cuando se aplicaba por primera vez. Desde mediados de los 90 fungicidas inhibidores de la síntesis de esteroides representan las alternativas más recientes de control, dentro de los cuales han destacado por su mayor eficacia los triazoles como Triadimefón, Triadimenol, Hexaconazole y Tebuconazole.

- No existe resistencia genética. Experimentalmente la posibilidad de emplear variedades tolerantes o resistentes a la enfermedad ha resultado controversial, debido a que el comportamiento de especies de *Allium* frente al patógeno no han sido consistentes, y además han sido dependientes de las localidades donde se han realizado las evaluaciones.

- Otras alternativas de control: Opciones de control basadas en agentes biológicos han sido exploradas y resultan muy atractivas, principalmente formulaciones cuyo activo biológico es el hongo micoparásito *Trichoderma harzianum*, solo o en mezclas con otras especies de *Trichoderma*. Otras alternativas incluyen la solarización y el empleo de estimulantes de la germinación de los esclerocios. Sin embargo, no se cuenta con información de su comportamiento a escala comercial.

La incorporación de exudados radicales de las aliáceas: consiste en estimular la germinación del hongo sin un hospedero, agotando de este modo sus reservas provocando finalmente la esperada muerte de este. Así mismo los residuos de Brassicas: residuos verdes de este género poseen un efecto supresivo sobre varios patógenos, esto por la producción de compuestos sulfurados volátiles, producidos durante su descomposición. (Ríos, 2008).

2.2.2.5. Ciclo Biológico de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk).



(Fuente: Rodríguez F. et. al., 2005)

2.2.2. Sustancias azufradas de los *Allium*

Regnault-Roger C.; Philogene B. y Vincent Ch, (2004), manifiestan que en el género *Allium* es donde se encuentran principalmente los aminoácidos azufrados no proteicos. Además de los aminoácidos azufrados habituales (cisteína, cistina y metionina), del glutatión y sus derivados peptídicos, los *Allium* producen en grandes cantidades, ya que su proporción puede alcanzar hasta el 5% de la materia seca (Virtanen, 1965), sulfóxidos de alquenilcisteína y sus derivados dipeptídicos del ácido glutámico. Estos sulfóxidos de alquenilcisteína son cuatro: el sulfóxido de S-metil-L-cisteína (MCSO), presente en débil proporción en todos los *Allium* cultivados pero predominante en ciertas especies silvestres y ornamentales; el sulfóxido de S-propil-L-cisteína (PCSO), presente sobre todo en el puerro (*Allium porrum*); el sulfóxido de S-l-propenil-L-cisteína (Pe CSO), abundante en la cebolla (*Allium cepa*); y el sulfóxido de S-alil-L-cisteína (ACSO) o alliina, preponderante en el ajo (*Allium sativum*). Las proporciones de estos cuatro compuestos varían no solo de

una especie a otra, sino también dentro de una planta, según el órgano, variedad, estado de desarrollo y condiciones ambientales (Boscher *et al.*, 1995).

2.2.3. Efecto fungicida de los compuestos de *Allium*

Regnault-Roger C.; Philogene B. y Vincent Ch,(2004), indican que se han estudiado los efectos tóxicos de los *Allium* sobre los hongos, especialmente sobre los patógenos del hombre, y algunos trabajos se han interesado también por los hongos patógenos de las plantas. Kadota e Ishida (1972), comunicaron que los tioles y los sulfuros son tóxicos para *Botrytis allii* y que el disulfuro de metilo (DSM₂) impide la germinación de *Aphanomyces euteiches*, hongo responsable de la podredumbre de las raíces del guisante. Por el contrario estas sustancias y, sobre todo, sus análogos con agrupamiento P y A, inducen la multiplicación de los esclerocios de *Sclerotium cepivorum* (podredumbre blanca de los *Allium*). En su importante revisión de las propiedades fitosanitarias de las plantas, Grainge y Ahmed (1988), citan numerosos hongos fitopatógenos sensibles a los *Allium* y a sus extractos. Por ejemplo, *Alternaria tenuis*, *Aspergillus niger*, diversos *Fusarium*, como *F. oxysporum* y *F. poae*, o *Verticillium albo-atrum*, que son sensibles a la cebolla y al ajo, mientras que *Phytophthora infestans* es sensible al cebollino chino (*Allium tuberosum*).

2.3. HIPÓTESIS

La aplicación del extracto de cebolla de bulbo disminuirá la incidencia y severidad de la pudrición blanca en ajo, incrementando la productividad y calidad de los bulbos, debido a la acción de germinación inducida de esclerocios por efecto de sustancias estimulantes como el di-N-propil disulfuro (DPDS) y el diallil disulfuro (DADS).

2.4. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. Variables independientes

Tiempo de germinación inducida a esclerocios, que se manifiesta con los indicadores: aplicación del extracto a los 20, 30, 40 y 50 días antes de la siembra.

Concentración del extracto de cebolla, que se manifiesta con los indicadores: Concentración de 1 kg de extracto de cebolla en 2 litros de agua, 1 kg de extracto de cebolla en 5 litros de agua, 1 kg de extracto de cebolla en 10 litros de agua, 1 kg de extracto de cebolla en 20 litros de agua.

2.4.2. Variables dependientes

Pudrición blanca, que se manifiesta con los indicadores: número de plantas muertas a los 60, 90, 120 y 150 días después de la siembra; porcentaje de incidencia de la enfermedad a los 60, 90, 120 y 150 días después de la siembra; porcentaje de severidad en las hojas a los 60, 90, 120, 150 días después de la siembra; Porcentaje de severidad en los bulbos al momento de la cosecha.

Productividad de los bulbos, que se manifiesta con los siguientes indicadores: rendimiento de primera y segunda categoría, por hectárea; altura de plantas a los 60, 90 y 120 días después de la siembra.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTOS	INDICADORES	ÍNDICES
<p>DEPENDIENTE:</p> <p>Productividad</p> <p>Pudrición blanca (<i>Sclerotium cepivorum</i>)</p>	<p>Es el rendimiento por unidad.</p> <p>Es un hongo de la clase Deuteromicete perteneciente al Orden Mycelia Sterilia, descrito en Inglaterra por Berkeley en 1841.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento total - Altura de planta. - Número de plantas muertas. - Incidencia - Severidad en las hojas. - Severidad en los bulbos. 	<ul style="list-style-type: none"> - kg /ha. - En cm. - Número - %I - % SI - % SI
<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>Tiempo de germinación inducida.</p> <p>Concentración del extracto de cebolla.</p>	<p>Tiempo de germinación inducida a los esclerocios.</p> <p>Concentración del extracto de cebolla de bulbo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación del extracto a los 20, 30, 40 y 50 días antes de la plantación. - Concentración de 1 Kg de extracto de cebolla en 2 litros de agua, 1 Kg de extracto de cebolla en 5 litros de agua, 1 Kg de extracto de cebolla en 10 litros de agua, 1 Kg de extracto de cebolla en 20 litros de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Días antes de la plantación. - kg/litro de agua

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo es de tipo exploratorio, experimental y de campo pues se trató de conocer la eficiencia de la aplicación de sustancias estimulantes en la germinación de los esclerocios, tiempo de germinación inducida de los mismos y concentración más efectiva del extracto de cebolla.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente ensayo se realizó, en la parroquia Juan B. Vela, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, entre las coordenadas geográficas, 078° 41' 25" de longitud oeste, 01° 18' 19" de latitud sur, se encuentra a una altura de 3.191 msnm. (Datos tomados con GPS).

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1. Condiciones ecológicas

De acuerdo al análisis de clasificación y formaciones vegetales o zonas de vida naturales observados en los mapas del Programa Nacional de Regionalización del Ministerio de Agricultura y Ganadería (1980), el sector donde se llevó a cabo el presente ensayo, corresponde a las siguientes condiciones ecológicas:

Formación	: Bosque húmedo
Piso altitudinal	: Montano (bh-M)
Temperatura	: 6 a 12 °C
Precipitación	: 500 a 700 mm
Relación de evapotranspiración potencial	: 0,5 a 1,0 mm
Asociación	: Edáfica seca

3.3.2. Suelo

El tipo de suelo donde se realizó el ensayo corresponde a una textura franco-arenosa. El terreno presentó una topografía ondulada con una pendiente ligera de 6%. El análisis químico del suelo se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Agronómica, resultados que se indican en el anexo 1.

3.3.3. Cultivos

Los cultivos usuales de la zona en la que se realizó el ensayo ubicada a 3.191 msnm, son pastos, maíz, papa, ajo, cebada, cebolla, arveja y habas. (Real B., 2009)

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

3.4.1. Métodos de Control de la “Pudrición Blanca” en el campo.

Germinación inducida de esclerocios con extracto de cebolla de bulbo.

Control químico (testigo químico)

Testigo Absoluto

3.4.2. Tiempo de germinación inducida de esclerocios.

F1 = 20 días

F2 = 30 días

F3 = 40 días

F4 = 50 días

3.4.3. Concentración de extractos de cebolla.

C1 = 1 Kg de extracto de cebolla en 2 litros de agua.

C2 = 1 Kg de extracto de cebolla en 5 litros de agua.

C3 = 1 Kg de extracto de cebolla en 10 litros de agua.

C4 = 1 Kg de extracto de cebolla en 20 litros de agua.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial 4 x 4 + 2 testigos, que dan dieciocho tratamientos con cinco repeticiones.

3.6. TRATAMIENTOS

Los tratamientos con su nomenclatura y descripción de acuerdo a los factores de estudio se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL

N° TR	NOMENC	DESCRIPCIÓN
T1	F1C1	Siembra de ajo a los 20 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua.
T2	F1C2	Siembra de ajo a los 20 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 5 litros de agua.
T3	F1C3	Siembra de ajo a los 20 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua.
T4	F1C4	Siembra de ajo a los 20 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua.
T5	F2C1	Siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua.
T6	F2C2	Siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 5 litros de agua.
T7	F2C3	Siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua.
T8	F2C4	Siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua.
T9	F3C1	Siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua.
T10	F3C2	Siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 5 litros de agua.
T11	F3C3	Siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua.
T12	F3C4	Siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua.

T13	F4C1	Siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua.
T14	F4C2	Siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 5 litros de agua.
T15	F4C3	Siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua.
T16	F4C4	Siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua.
T17	TQ	Control mediante aplicación del fungicida químico “Terraclor” (Pentacloronitrobenzeno = PCNB), dosis 5 g/litro
T18	TA	Testigo absoluto

3.7. ANÁLISIS UTILIZADOS EN EL ENSAYO

Estadístico

Se efectuó el análisis de varianza (ADEVA) y pruebas de Tukey al 5% para los efectos principales e interacciones, comparaciones ortogonales entre el testigo químico y absoluto vs. el resto de tratamientos; además se realizaron polinomios ortogonales para frecuencias. Una vez detectada significación estadística se procedió a calcular regresión lineal, cuadrática y cúbica para ciertas variables.

Económico

Se realizó el análisis económico total del ensayo y por tratamiento, empleándose todos los costos variables de producción.

3.8. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Los tratamientos se ordenaron en 90 parcelas totales. La superficie total del ensayo fue de 334.80 m², siendo la superficie de cada bloque de 55.80 m², la superficie de caminos

de 55.80 m², la superficie de la parcela total de 3,1 m² y la superficie de la parcela neta de 1.10 m². El número de plantas por parcela total fue de 120.

3.9. DATOS TOMADOS

3.9.1. Altura de planta

La altura de planta se midió con una regla graduada a los 60, 90 y 120 días después de la siembra, desde la base hasta el ápice de la hoja bandera, en las seis plantas centrales de la parcela neta, el resultado se expresó en centímetros.

3.9.2. Porcentaje de incidencia y severidad en las hojas

A los 60, 90, 120 y 150 días después de la siembra, se determinó la incidencia en las seis plantas centrales de la parcela neta, mediante la siguiente fórmula: Según James W.C, tomado de Fuentes y Llerena, 2008.

$$\%I = \frac{\text{Número de hojas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de hojas analizadas}} \times 100$$

En las mismas seis plantas que se determinó la incidencia, se procedió a establecer el grado de severidad, utilizando la malla de puntos, mediante la siguiente fórmula: Según Miller P.R. citado por Sarasola y Rocca de Sarasola y James WC, tomado de Fuentes y Llerena, 2008.

$$\%SI = \frac{\text{Área de hoja afectado}}{\text{Área del tejido sano}} \times 100$$

3.9.3. Número de plantas muertas

A los 60, 90, 120 y 150 días después de la siembra, se determinó el número de plantas muertas en la parcela neta.

3.9.4. Porcentaje de incidencia y severidad en los bulbos

Al momento de la cosecha, se determinó la incidencia en las seis plantas centrales de la parcela neta, mediante la siguiente fórmula: Según James W.C, tomado de Fuentes y Llerena, 2008.

$$\%I = \frac{\text{Número de bulbos afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de bulbos analizadas}} \times 100$$

En las mismas seis plantas que se determinó la incidencia, se procedió a establecer el grado de severidad, mediante la siguiente fórmula: Según Miller P.R. citado por Sarasola y Rocca de Sarasola y James WC. tomado de Fuentes y Llerena, 2008.

$$\%SI = \frac{\text{Área de bulbo afectado}}{\text{Área del tejido sano}} \times 100$$

3.9.5. Rendimiento kg/ha

El rendimiento en kg/ha se procedió a calcular mediante el peso de los bulbos en la parcela neta y luego se estableció la relación respectiva para el cálculo por hectárea.

3.10. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.10.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se efectuó mediante maquinaria agrícola, dejando el suelo debidamente desmenuzado, mediante labores de arada, rastrada y nivelada.

3.10.2. Toma de muestras de suelo

Se tomaron las muestras de suelo en zig-zag, para realizar el análisis en el laboratorio (anexo 1) y poder establecer las características elementales del suelo y poder establecer los requerimientos nutricionales para el ajo.

3.10.3. Verificación de la presencia de esclerocios

Se tomaron las muestras simples de suelo en zig-zag a profundidades de 10, 20 y 30 cm, estas muestras fueron mezcladas en un solo recipiente de acuerdo al estrato de donde fueron sacadas, obteniéndose tres muestras.

- Se colocaron 600 gramos de muestras compuestas de suelo dentro de 15 tarrinas, previamente perforadas.
- Luego se procedió a aplicar el extracto en la dosis mas alta de 1kg de cebolla en 2 litros de agua, con la ayuda de un atomizador.
- Se coloco un diente de ajo como indicador en cada una de las tarrinas.
- A los 90 días después de la siembra se presentó la enfermedad en 6 de las 15 plantas sembradas. Por lo cual se confirma la presencia de la enfermedad con un 40% de contaminación de esclerocios en el suelo.

- Finalmente se realizó la identificación del patógeno utilizando un microscopio compuesto.

Adicional a esto se debe tener en cuenta que meses atrás se realizó la plantación de cebolla de bulbo en la parte superior de la parcela de ensayo las mismas que luego de 40 días después del trasplante, presentaron los primeros síntomas de pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.), con lo cual se ratifica la presencia del patógeno en este sector.

3.10.4. Parcelamiento

Se trazaron las parcelas utilizando herramientas manuales, en total 5 bloques, divididos en 18 parcelas totales cada uno, incluidos el testigo químico y absoluto. Además se procedió a la colocación de letreros de identificación de tratamientos.

3.10.5. Elaboración del extracto de cebolla

Primero se determinó la relación de peso de cebolla y de agua requerida para obtener las concentraciones a ser investigadas. Tomando en cuenta que en cada parcela total se aplicaron 4 litros de extracto.

Luego se pesaron los bulbos de cebolla utilizando una balanza con escala en libras y en kilogramos. Finalmente se procedió a macerar las cebollas y colocarlas en recipientes que contenían 25 litros de agua cada uno, dejándolos cerrados durante 9 días para que los compuestos de la cebolla el di-N-propil disulfuro (DPDS) y el diallil disulfuro (DADS) se concentren en el agua.

3.10.6. Aplicación de tratamientos

Se realizó la aplicación del extracto de cebolla en diferentes períodos de tiempo y con las concentraciones mencionadas en el proyecto.

Los cuales se realizaron en el siguiente orden:

- Frecuencia y concentraciones a los 50 días antes de la siembra.
- Frecuencia y concentraciones a los 40 días antes de la siembra.
- Frecuencia y concentraciones a los 30 días antes de la siembra.
- Frecuencia y concentraciones a los 20 días antes de la siembra.

Además se aplicó PCNB (Terraclor), en el suelo durante la siembra, para la prevención y control de *Sclerotium cepivorum* Berk. en el testigo químico, con una dosis de 5 g/litro de agua, teniendo en cuenta que se aplicaron 4 litros de solución en cada parcela total del testigo químico.

3.10.7. Compra de bulbos de ajo

Se compró 100 libras de ajo morado variedad Arequipeño, importado del Perú, la compra se realizó en la ciudad de Ambato a un proveedor de semilla seleccionada.

3.10.8. Endulzamiento de la semilla

Se realizó el endulzado (posmaduración) de los bulbos de ajo durante 30 días, luego de los cuales la semilla estaba lista para ser separada (desgrane).

3.10.9 Desinfección de la semilla

Luego del desgrane se procedió a desinfectar los dientes de ajo con Vitavax en dosis de 100 g/30 lts de agua (Sumergiéndolo durante 4 a 5 minutos y secándola al sol).

3.10.10. Siembra

La siembra se realizó en forma manual a una distancia de 10 cm entre plantas y a 25 cm hileras.

3.10.11. Deshierba

La deshierba se la realizó en forma manual a los 45 y 90 días después de la siembra.

3.10.12. Riegos

Se realizaron 8 riegos en el ciclo del cultivo, procurando mantener en forma permanente, en condiciones de capacidad de campo al suelo.

3.10.13. Controles fitosanitarios

Se realizaron tres tratamientos fitosanitarios mediante el empleo de bomba de mochila, para la prevención y control de plagas y enfermedades como; Mildiú (*Peronospora destructor*), Roya (*Puccinia porri*), Alternariosis (*Alternaria porri*), Nematodos (*Ditylenchus dipsaci*). Utilizando los siguientes productos: Cosan (Azufre) en dosis de 4 g/

litro, Daconil ultrex (Clorotalonil) en dosis de 2,0 g/litro, Cipermetrina (Cipermetrina) en dosis de 2 cc/ litro, Fungil (Clorotalonil en dosis de 1 cc/ litro).

3.10.14. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual luego de 7 meses, cuando las hojas de las plantas empezaron a secarse.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el cálculo de análisis de varianza se efectuó la transformación de datos en las variables: porcentaje de incidencia y severidad en las hojas a los 90, 120 y 150 días después de la siembra; número de plantas muertas a los 90, 120, 150 días después de la siembra; incidencia y severidad en los bulbos al momento de la cosecha, aplicando la transformación $\sqrt{x+1}$, debido a la falta de normalidad en la distribución de los datos por la presencia de valores 0.

En el presente trabajo investigativo se analizaron las siguientes variables:

4.1 ALTURA DE PLANTA

4.1.1 A los 60 días

En el anexo 2, se presenta la altura de planta a los 60 días después de la siembra; en el que se observa valores que van desde 15,8 cm en el tratamiento F1C3 (siembra de ajo a los 20 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua) hasta 28,8 cm en el tratamiento F4C3 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua). Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 18,2 cm en el tratamiento F3C4 (siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua) hasta 22,5 cm en el tratamiento F4C1 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), con un rango de 4,3 cm. El promedio general para el ensayo es de 20,1 cm.

En el cuadro 2, análisis de varianza para altura de planta a los 60 días, se puede observar que no hay significación tanto para repeticiones como para tratamientos, ni para los factores principales y sus interacciones. Tampoco se presentaron diferencias significativas entre los testigos y el resto de tratamientos. El coeficiente de variación fue 15,53 %.

CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>Grados de libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>F calculado</u>
Total	89		
Repeticiones	4	1,86	0,19 ns
Tratamientos	17	3,87	0,40 ns
Frecuencias (F)	3	2,94	0,30 ns
- Lineal	1	1,45	0,15 ns
- Cuadrática	1	3,98	0,41 ns
- Cubica	1	3,39	0,35 ns
Concentraciones (C)	3	8,60	0,88 ns
F x C	9	2,89	0,30 ns
TA vs resto	1	3,92	0,40 ns
TQ vs resto-TA	1	1,27	0,13 ns
Error	68	9,75	

ns = no significativo

C.V. (%) = 15,53

4.1.2 A los 90 días

En el anexo 3 se presenta la altura de planta a los 90 días después de la siembra; en la que se observa valores que van desde 34,0 cm en el tratamiento F3C3 (siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua) hasta 50,6 cm en el tratamiento F4C2 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 5 litros de agua). Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 38,1 cm en el tratamiento F4C4 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua) hasta 43,9 cm en el tratamiento F1C4 (siembra de ajo a los 20 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua), con un rango de 5,8 cm. El promedio general para el ensayo es de 41,4 cm.

En el cuadro 3, análisis de varianza para altura de planta a los 90 días, se puede observar que no hay significación tanto para repeticiones como para tratamientos, así como tampoco para los factores principales y sus interacciones. Tampoco se presentaron diferencias entre los testigos y el resto de tratamientos. El coeficiente de variación fue 7,96%.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DIAS

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	23,76	2,19 ns
Tratamientos	17	11,36	1,05 ns
Frecuencias (F)	3	7,93	0,73 ns
- Lineal	1	3,61	0,33 ns
- Cuadrática	1	6,50	0,59 ns
- Cúbica	1	13,69	1,26 ns
Concentraciones(C)	3	4,99	0,46 ns
F x C	9	12,12	1,12 ns
TA vs resto	1	11,68	1,08 ns
TQ vs resto-TA	1	33,55	3,08 ns
Error	68	10,86	

ns = no significativo

C.V. (%) = 7,96

4.1.3. A los 120 días

En el anexo 4 se presenta la altura de planta a los 120 días después de la siembra; en la que se observan valores que van desde 43,9 cm en el tratamiento F4C4 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua) hasta 59,4 cm en el tratamiento F4C4 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua). Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 48,7 cm en el tratamiento F4C4 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 20 litros de agua) hasta 55,0 cm en el tratamiento F3C2 (siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 5 litros de agua), con un rango de 6,3 cm. El promedio general para el ensayo es de 52,4 cm.

En el cuadro 4, análisis de varianza para altura de planta a los 120 días, se puede observar que solamente existe significación al 5% en la regresión cubica, en lo referente a frecuencias y en la comparación testigo químico versus resto de tratamientos. El coeficiente de variación fue 6,93 %.

El testigo químico (TQ) presentó una menor altura de planta (49,2 cm) en comparación al resto de tratamientos (excepto el TA) cuyo promedio de altura fue 52,0 cm.

CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	17,07	1,29 ns
Tratamientos	17	16,48	1,25 ns
Frecuencias (F)	3	25,57	1,94 ns
- Lineal	1	13,62	1,03 ns
- Cuadrática	1	10,08	0,76 ns
- Cubica	1	53,00	4,01 *
Concentraciones (C)	3	5,40	0,41 ns
F x C	9	14,30	1,08 ns
TA vs resto	1	1,21	0,09 ns
TQ vs resto-TA	1	57,40	4,35 *
Error	68	13,21	

ns = no significativo

* Significativo al 1%

C.V. (%) = 6,93

En la figura 1, se presenta la regresión cúbica para frecuencias versus altura de planta a los 120 días después de la siembra, en la cual se obtuvo mayor altura de planta en la F3 (40 días), y en cambio en la F4 (50 días), se obtuvo la menor altura de planta.

Las variaciones en la altura de planta a los 120 días se deben en el 35 % a los niveles de las frecuencias estudiadas.

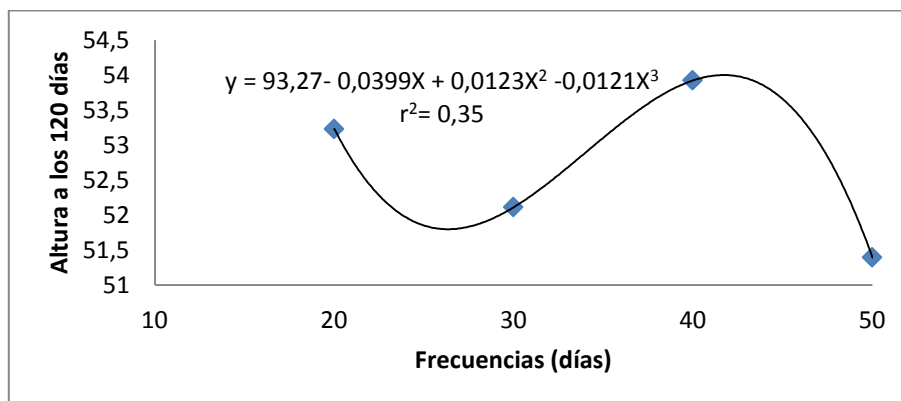


FIGURA 1. Regresión cúbica para frecuencias versus altura de planta a los 120 días después de la siembra.

4.1.4. Discusión de la variable

La variable altura de planta a los 60 y 90 días no fue influenciada por las concentraciones, ni por las frecuencias aplicadas, en cambio a los 120 días fueron influenciados el factor frecuencias y el testigo químico, debido probablemente a que en este periodo de tiempo la incidencia y severidad se incrementaron, afectando a la altura de planta en forma leve.

4.2 PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS

4.2.1 A los 60 días

En el anexo 5, se presenta el porcentaje de incidencia de la enfermedad en las hojas a los 60 días después de la siembra; en éstos se puede observar que no existió la presencia de podredumbre blanca hasta esta etapa del cultivo, debido posiblemente a que sus estructuras no se desarrollaron en el tiempo transcurrido entre la siembra y los 60 días.

4.2.2 A los 90 días

En el anexo 6, se presenta el porcentaje de incidencia de la enfermedad en las hojas a los 90 días después de la siembra; en la que se observa valores que van desde 0,0 % en varios tratamientos, hasta 13,8 % en el tratamiento F1C3 (siembra de ajo a los 20 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua). Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0,0 % en los tratamientos (F3C1, F3C3, F4C1, TQ, TA) hasta 9,3% en el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 9,3%. El promedio general para el ensayo es de 2,8 %.

En el cuadro 5, se reporta el análisis de varianza para incidencia de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días, realizado con los valores transformados $\sqrt{x+1}$ que constan en el anexo 6A. Se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones,

lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios generalmente no se encuentran distribuidos en forma homogénea en el suelo. Además se encontraron diferencias estadísticas al 1% para las fuentes de variación: tratamientos, frecuencias y su regresión lineal, y concentraciones; mientras que a nivel del 5% se detectó significación estadística en las regresiones cuadrática y cúbica para frecuencias, e interacción de frecuencias x concentraciones; así como también para las comparaciones del testigo absoluto versus el resto de tratamientos y del testigo químico versus los tratamientos menos el testigo absoluto. El coeficiente de variación fue 41,59 %.

Los dos testigos (TQ y TA) se diferencian en forma significativa del resto de tratamientos, ya que tuvieron 0% de incidencia a las hojas a los 90 días, en tanto que el promedio para el resto de tratamientos fue 3,15%.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	2,14	4,28 **
Tratamientos	17	2,48	4,97 **
Frecuencias (F)	3	2,97	5,94 **
- Lineal	1	4,12	8,24 **
- Cuadrática	1	2,11	4,22 *
- Cubica	1	2,69	5,38 *
Concentraciones (C)	3	5,94	11,80 **
F x C	9	1,12	2,24 *
TA vs resto	1	2,54	5,08 *
TQ vs resto-TA	1	2,86	5,72 *
Error	68	0,50	

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

C.V. (%) = 41,59

En el cuadro 6, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de la incidencia de la enfermedad en las hojas, se registraron tres rangos de significación a los 90 días. En general los tratamientos F3C1, F3C3, F4C1,

TQ, TA, no reportaron ninguna incidencia de la enfermedad, en cambio el tratamiento en el que se reporto mayor incidencia a los 90 días fue el F2C3. La explicación de que el testigo absoluto presente menor incidencia que los demás tratamientos, sería que al aplicar el extracto de cebolla realmente los esclerocios germinaron mucho más rápido manteniéndose aún activos hasta el momento de la siembra por lo cual atacaron a los tratamientos en los que se realizó la aplicación.

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS.

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
F3C1	1,0	0,0	a
F3C3	1,0	0,0	a
F4C1	1,0	0,0	a
TQ	1,0	0,0	a
TA	1,0	0,0	a
F3C2	1,3	0,8	a b
F1C1	1,3	0,8	a b
F2C2	1,3	0,8	a b
F2C1	1,3	1,1	a b
F4C2	1,5	2,0	a b
F3C4	1,8	2,8	a b c
F4C3	1,8	3,3	a b c
F2C4	2,1	4,4	a b c
F1C2	2,1	4,4	a b c
F1C3	2,5	6,2	a b c
F4C4	2,6	6,9	a b c
F1C4	2,8	7,3	b c
F2C3	3,2	9,3	c

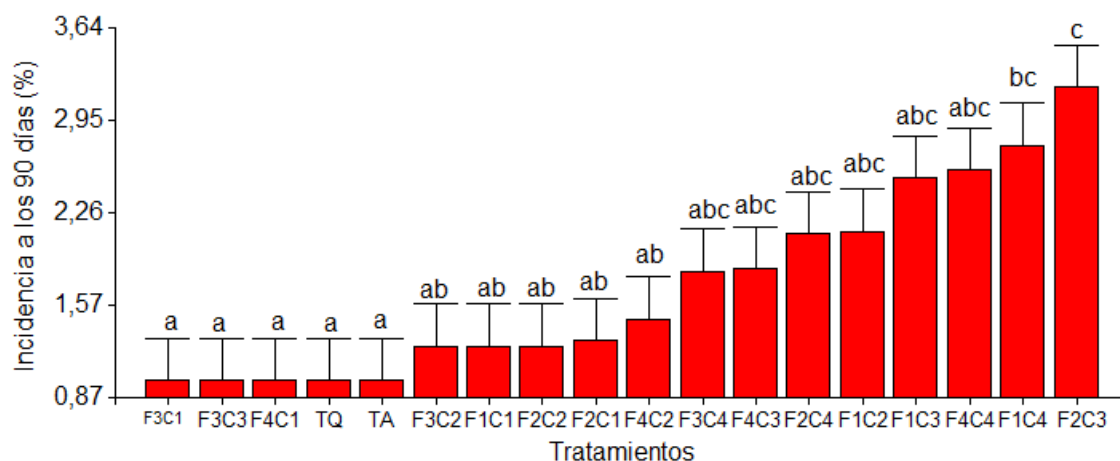


FIGURA 2. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus incidencia de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días.

En el cuadro 7, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor frecuencias en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días, en la cual se reporta la menor incidencia a los 40 días después de la siembra (F3), y la mayor a los 20 días después de la siembra (F1). Esto se debió probablemente a que entre los 40 y 50 días los esclerocios germinaron y estuvieron expuestos por mayor tiempo sin un hospedero al cual atacar, con lo cual disminuyó su patogenicidad.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS, EN PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS

Frecuencias	Medias transformadas	Medias originales	Rangos
F3	1,3	0,9	a
F4	1,7	2,9	a b
F2	2,0	3,9	b
F1	2,2	4,9	b

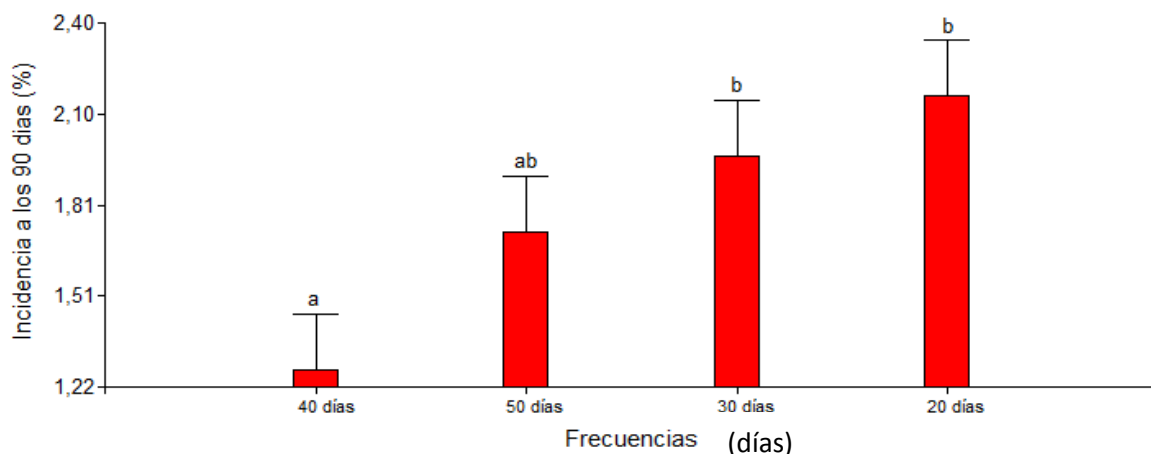


FIGURA 3. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus incidencia de *Sclerotium* a los 90 días.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor concentraciones en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* a los 90 días (Cuadro 8), se reporta la menor incidencia en la concentración de 1 kg de cebolla / 2 litros de agua (C1) y la mayor a la concentración de 1kg de cebolla en 20 litros de agua (C4).

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, EN PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS

Concentraciones	Medias transformadas	Medias originales	Rango
C1	1,1	0,5	a
C2	1,5	2,0	a b
C3	2,1	4,9	b c
C4	2,3	5,2	c

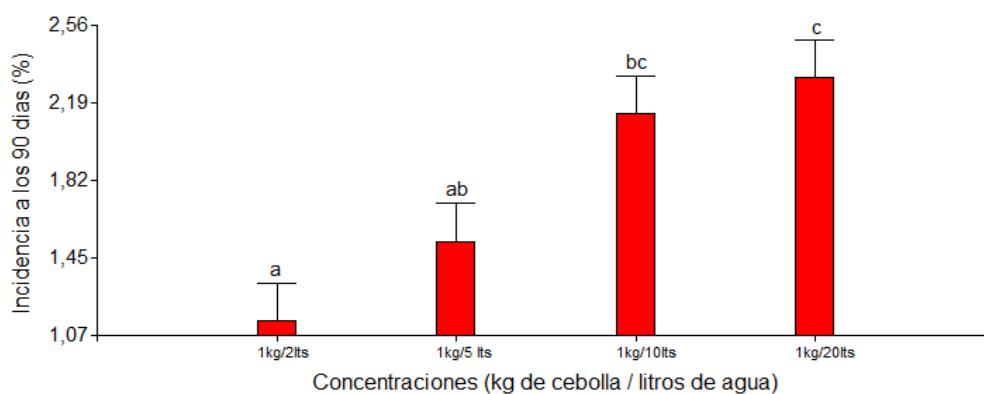


FIGURA 4. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus incidencia de *Sclerotium* a los 90 días.

En la figura 5, se presenta la regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de incidencia de la enfermedad a los 90 días, en la cual se puede observar que el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad se obtuvo en F3 (40 días) y el mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad en F1 (20 días).

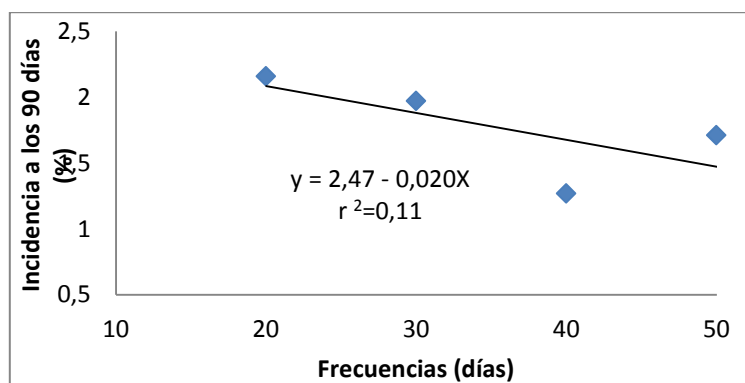


FIGURA 5. Regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de incidencia se *Sclerotium* a los 90 días.

En la figura 6, se presenta la regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de incidencia de la enfermedad a los 90 días, en la cual se puede observar que en la F3 (40 días), se obtuvo el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad en F1 (20 días) la incidencia tiene el mayor porcentaje, y en la F4 (50 días) el porcentaje de incidencia tiende a subir ligeramente.

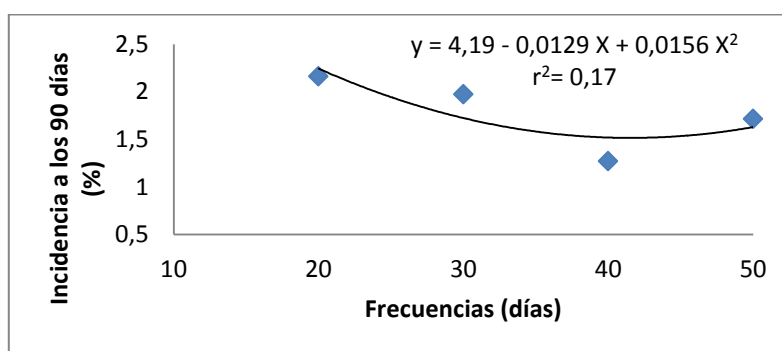


FIGURA 6. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de incidencia se *Sclerotium* a los 90 días.

En la figura 7, se presenta la regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de incidencia de la enfermedad a los 90 días, en la cual se puede observar que en F3 (40 días),

se obtuvo el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad, en tanto que en F1 (20 días) la incidencia es la mas alta, y en F4 (50 días) el porcentaje de incidencia tiende a subir ligeramente.

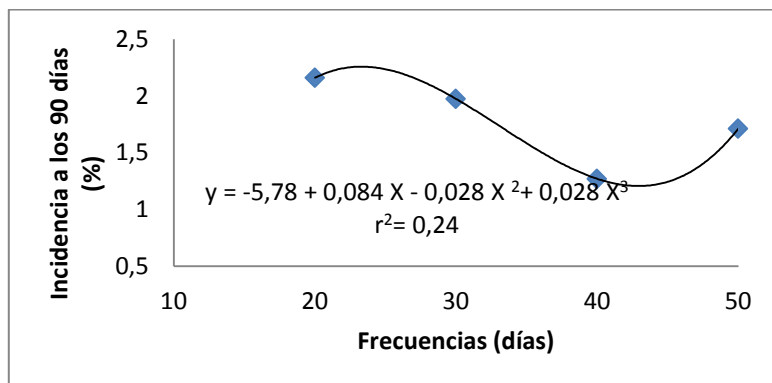


FIGURA 7. Regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de incidencia de *Sclerotium* a los 90 días.

El modelo que mejor ajusta es el cúbico, en el cual las variaciones en el porcentaje de incidencia de la enfermedad a los 90 días se deben en el 24 % a los niveles de las frecuencias estudiadas.

4.2.3 A los 120 días

En el anexo 7 se presenta el porcentaje de incidencia de *Sclerotium* a los 120 días después de la siembra; en la que se observan valores que van desde 0% en varios tratamientos, hasta 39,6 % en el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua). Así mismo se observa en los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0% en el testigo químico hasta 26,2 % en el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 26,2 %. El promedio general para el ensayo es de 10,1 %.

En el cuadro 9, se presenta el análisis de varianza para incidencia de *Sclerotium* en las hojas a los 120 días, realizado con los valores transformados $\sqrt{x+1}$ que constan en el

anexo 7A. En el cual se encontraron diferencias estadísticas al 1% para las fuentes de variación: tratamientos, concentraciones y en la comparación del testigo químico con el resto de tratamientos, menos el testigo absoluto; mientras que a nivel del 5% se detectó significación estadística en la fuente de variación frecuencia por concentraciones. El coeficiente de variación fue 45,87 %.

El testigo químico con incidencia de 0% presenta una clara diferencia con el resto de tratamientos menos el TA, cuyo promedio de incidencia en las hojas fue de 11,2%. Por otra parte el testigo absoluto no se diferencia del resto de tratamientos en la expresión de esta variable.

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	9,17	5,18 **
Tratamientos	17	6,08	3,43 **
Frecuencias (F)	3	4,11	2,34 ns
- Lineal	1	2,39	1,35 ns
- Cuadrática	1	4,95	2,80 ns
- Cubica	1	5,00	2,82 ns
Concentraciones (C)	3	9,99	5,64 **
F x C	9	3,95	2,23 *
TA vs resto	1	5,62	3,18 ns
TQ vs resto-TA	1	19,80	11,19 **
Error	68	1,77	

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns no significativo

C.V.= 45,87 %

En el cuadro 10, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* en las hojas. Se registró en primer lugar al testigo químico, seguido del tratamiento F4C1 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), con una menor incidencia de la enfermedad, en cambio el tratamiento en el que se reportó mayor

incidencia de la enfermedad a los 120 días fue F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua).

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
TQ	1,0	0,0	a
F4C1	1,4	1,2	a b
F3C3	1,8	4,4	a b
TA	1,8	3,1	a b
F3C1	1,9	3,8	a b
F2C1	2,2	5,8	a b c
F1C1	2,7	8,7	a b c
F2C4	2,7	8,5	a b c
F3C2	2,8	9,3	a b c
F2C2	2,8	9,1	a b c
F4C2	3,0	10,7	a b c
F3C4	3,1	11,3	a b c
F1C3	3,2	10,7	a b c
F1C4	3,8	15,9	a b c
F1C2	4,0	17,7	a b c
F4C4	4,0	17,4	a b c
F4C3	4,3	18,2	b c
F2C3	5,2	26,2	C

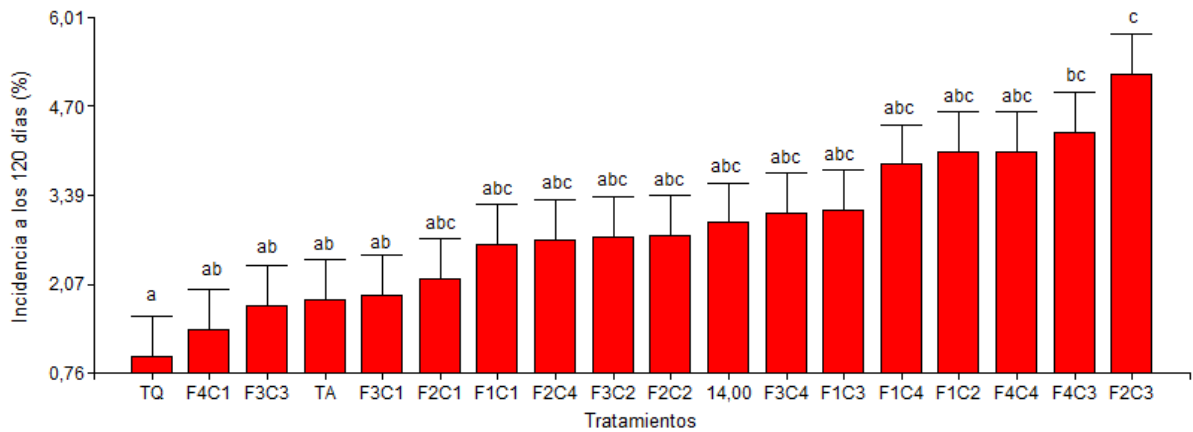


FIGURA 8. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus incidencia de Sclerotium a los 120 días.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para factor concentraciones en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* a los 90 días (Cuadro 11) , se reporta la menor incidencia en la concentración de 1 kg de cebolla / 2 litros de agua y la mayor a la concentración de 1kg de cebolla en 20 litros de agua.

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, EN INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS

Concentraciones	Medias transformadas	Medias originales	Rangos
C1	2,0	4,9	a
C2	3,2	11,7	a b
C4	3,4	13,3	b
C3	3,6	14,9	b

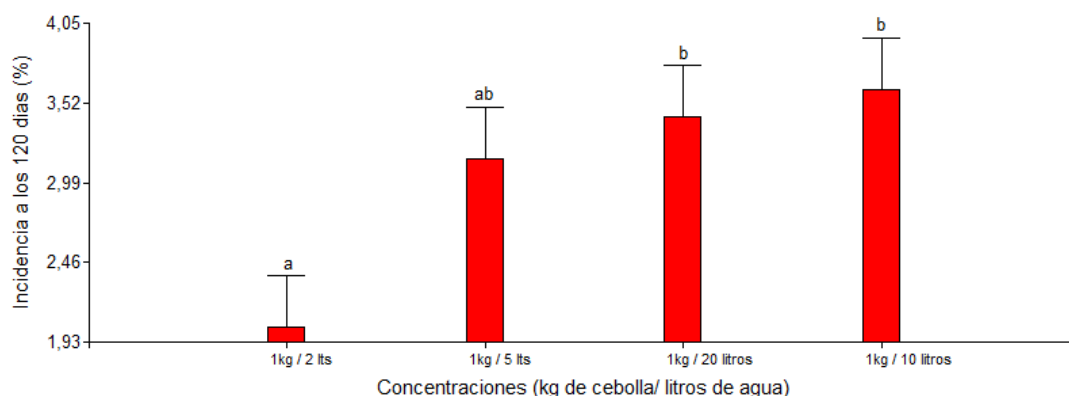


FIGURA 9. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus incidencia de *Sclerotium* a los 120 días.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción frecuencias por concentraciones en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* a los 120 días (Cuadro 12), se reporta el primer rango de significación para el tratamiento F4C1 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua) registrando la menor incidencia de la enfermedad, mientras que el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua) presenta la mayor incidencia de la enfermedad, ubicándose en el último rango.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS X CONCENTRACIONES, EN INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS

Frecuencias	Concentraciones	Medias transformadas	Medias originales	Rangos
F4	C1	1,4	1,2	a
F3	C3	1,8	3,8	a b
F3	C1	1,9	4,4	a b
F2	C1	2,2	5,8	a b
F1	C1	2,7	8,5	a b
F2	C4	2,7	8,6	a b
F3	C2	2,8	9,1	a b
F2	C2	2,8	9,3	a b
F4	C2	3,0	10,7	a b
F3	C4	3,1	10,7	a b
F1	C3	3,2	11,3	a b
F1	C4	3,8	15,9	a b
F4	C4	4,0	17,4	a b
F1	C2	4,0	17,7	a b
F4	C3	4,3	18,3	a b
F2	C3	5,2	26,2	b

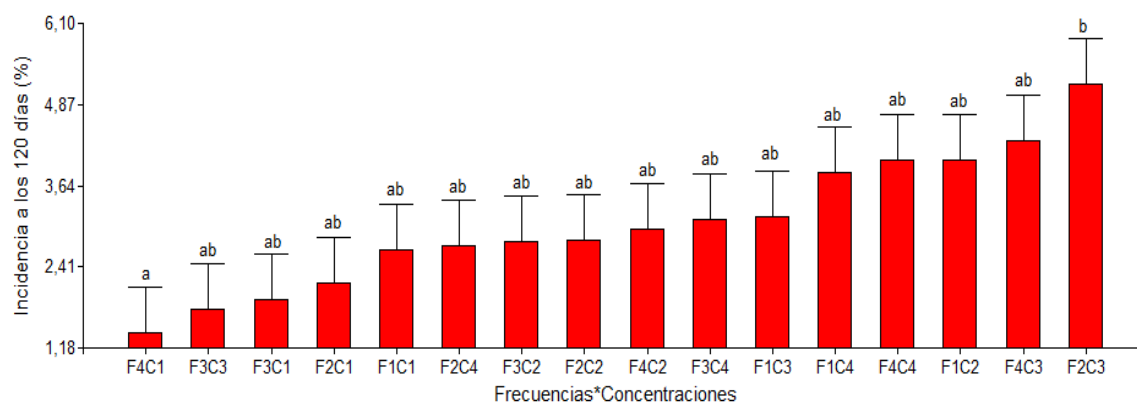


FIGURA 10. Gráfico comparativo para el factor frecuencias x concentraciones versus incidencia de *Sclerotium* a los 120 días.

4.2.4 A los 150 días

En el anexo 8, se presenta el porcentaje de incidencia de *Sclerotium* a los 150 días después de la siembra; en la que se observa valores que van desde 0% en varios

tratamientos, hasta 100 % en el testigo absoluto. Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0% en el testigo químico (Terraclor 5 g/litro de agua) hasta 38,9 % en el tratamiento F4C3 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 38,9 %. El promedio general para el ensayo es de 19,3%.

En el cuadro 13, se presenta el análisis de varianza para incidencia de *Sclerotium* en las hojas a los 150 días realizado con los valores transformados $\sqrt{x+1}$ que constan en el anexo 8A, en el cual se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios se encuentran en el suelo en forma indistinta. Además al desdoblar los grados de libertad para los tratamientos no se encontraron diferencias estadísticas, con excepción del TQ vs resto de tratamientos menos el TA que presenta diferencias a nivel del 1%. El coeficiente de variación fue 60,62 %. Indudablemente, la alta variabilidad no explicada, que se refleja en el coeficiente de variación, enmascara las posibles diferencias en los factores que se estudian.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 150 DÍAS

<u>Fuentes de variación.</u>	<u>Grados de libertad</u>	<u>Cuadrado medio</u>	<u>F calculado</u>
Total	89		
Repeticiones	4	29,58	5,85 **
Tratamientos	17	7,41	1,47 ns
Frecuencias (F)	3	2,73	0,54 ns
- Lineal	1	1,59	0,54 ns
- Cuadrática	1	6,27	1,24 ns
- Cubica	1	0,32	0,06 ns
Concentraciones(C)	3	8,17	1,61 ns
F x C	9	6,05	1,20 ns
TA vs resto	1	0,33	0,07 ns
TQ vs resto-TA	1	38,56	7,62 **
Error	68	5,06	

ns = no significativo

** Significativo al 1%

C.V. (%) = 60,62

El testigo químico con 0% de incidencia a las hojas, tiene alta diferencia significativa con el resto de tratamientos (excepto el TA) cuyo promedio es 20,16%.

4.2.5 Discusión de la variable

La variable porcentaje de incidencia de la enfermedad en las hojas fue influenciada a los 90 días por los tratamientos; F3C1, F3C3, F4C1, TQ, TA al reportar 0% de incidencia y a los 120 días, por el testigo químico al ubicarse en el primer rango reportando el 0% de incidencia de la enfermedad, seguido del tratamiento F4C1 con el 1,2 % de incidencia. Lo cual contradice a lo señalado por León (2007), que dice que en plantas de ajo se observaron los primeros signos de la infección entre los 42 y 50 días después de la siembra. Crowe (1995), reafirma que los síntomas usualmente se notan a los 60 días después de la siembra y difieren de acuerdo al estado de desarrollo de la planta y la duración de las condiciones favorables en el suelo, principalmente la temperatura. Entonces probablemente la aplicación del extracto de cebolla en diferentes frecuencias y concentraciones provocó la germinación y muerte de los esclerocios, retardando la infección en las plantas y disminuyendo la incidencia en las mismas.

4.3 PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS

4.3.1 A los 60 días

En el anexo 9, se observan los datos de campo para porcentaje de severidad de la enfermedad en las hojas a los 60 días después de la siembra; en los cuales se puede observar que no existió la presencia de podredumbre blanca hasta esta etapa del cultivo, debido a la relación directa con la variable incidencia, que al no presentarse tampoco puede haber severidad de la pudrición blanca.

4.3.2 A los 90 días

En el anexo 10, se presenta el porcentaje de severidad de *Sclerotium* a los 90 días después de la siembra; en la que se observa valores que van desde 0,0 % en varios tratamientos, hasta 13,3 % en el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua). Así mismo se observan

los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0,0 % en el testigo químico (5 g/litro de agua) y otros tratamientos, hasta 7,1 % en el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 7,1 %. El promedio general para el ensayo es de 2,0 %.

En el cuadro 14 se presenta el análisis de varianza para severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días realizado con los valores transformados $\sqrt{x+1}$ que se reportan en el anexo 10A, en el cual se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios generalmente no se encuentran distribuidos en forma homogénea en el suelo. Además se encontraron diferencias estadísticas al 1% para las fuentes de variación: tratamientos, frecuencias, y concentraciones; mientras que a nivel del 5% se detectó significación estadística en las regresiones lineal, cuadrática y cúbica para frecuencias; así como también para la interacción Frecuencias x Concentraciones y en las comparaciones del testigo absoluto versus el resto de tratamientos y del testigo químico versus los tratamientos menos el testigo absoluto. El coeficiente de variación fue 35,90 %.

CUADRO 14. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	1,68	5,17 **
Tratamientos	17	1,64	5,04 **
Frecuencias (F)	3	1,94	5,87 **
- Lineal	1	2,27	6,87 *
- Cuadrática	1	1,54	4,66 *
- Cúbica	1	2,00	6,06 *
Concentraciones (C)	3	3,78	11,45 **
F x C	9	0,80	2,42 *
TA vs resto	1	1,64	4,97 *
TQ vs resto-TA	1	1,85	5,61 *
Error	68	0,33	

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns no significativo

C.V.(%) = 35,90

Tanto el testigo químico (TQ) como el absoluto (TA) con valores 0% de severidad, presentan grados de afectación altamente diferentes al promedio del resto de tratamientos que tiene un valor de 2,28%.

En el cuadro 15, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de la severidad de la enfermedad en las hojas, se registraron tres rangos de significación a los 90 días. En general los tratamientos F3C1, F3C3, F4C1, TQ, TA, no reportaron ninguna severidad de la enfermedad y se ubican en el primer rango, en cambio el tratamiento en el que se reporto mayor severidad a los 90 días fue F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua). La explicación de que el testigo absoluto presenta menor incidencia que los demás tratamientos, sería que al aplicar el extracto de cebolla realmente los esclerocios germinaron mucho más rápido por efecto de los compuestos sulfurosos que provocan la ruptura de su dormancia y permanecieron activos hasta el momento de la siembra por lo cual atacaron a los tratamientos en los que se realizó la aplicación.

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
F3C1	1,0	0,0	a
F3C3	1,0	0,0	a
F4C1	1,0	0,0	a
TQ	1,0	0,0	a
TA	1,0	0,0	a
F1C1	1,2	0,6	a b
F3C2	1,2	0,6	a b
F2C2	1,2	0,6	a b
F2C1	1,3	0,8	a b
F4C2	1,4	1,5	a b
F3C4	1,6	1,7	a b c
F4C3	1,7	2,5	a b c
F2C4	1,8	2,8	a b c
F1C2	1,9	3,2	a b c
F1C3	2,2	5,0	a b c
F1C4	2,3	4,9	b c
F4C4	2,4	5,1	b c
F2C3	2,8	7,1	c

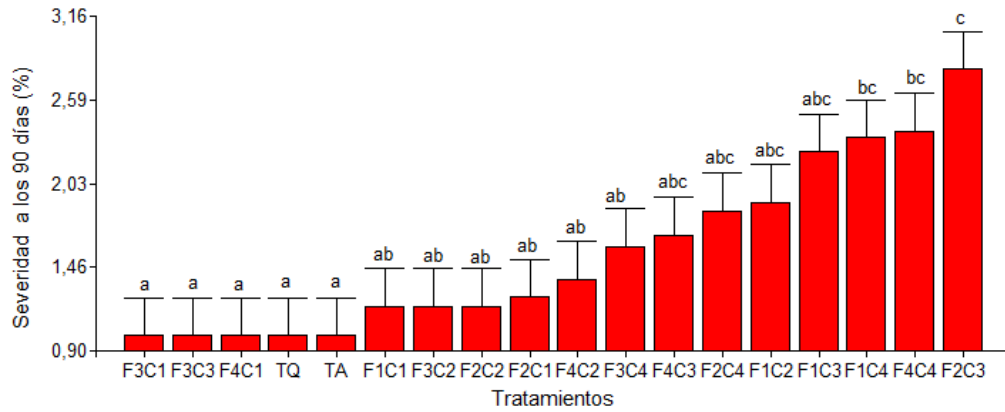


FIGURA 11. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días.

En el cuadro 16, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor frecuencias en la evaluación de la severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días, en la cual se reporta la menor severidad a los 40 días después de la siembra, y la mayor a los 20 días después de la siembra. Esto se debió probablemente a que los esclerocios germinaron y estuvieron expuestos por mayor tiempo sin un hospedero al cual atacar, disminuyendo su patogenicidad.

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS, EN PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS

Frecuencias (días)	Medias transformadas	Medias originales	Rangos
F3	1,2	0,6	a
F4	1,6	2,3	a b
F2	1,8	2,8	b
F1	1,9	3,4	b

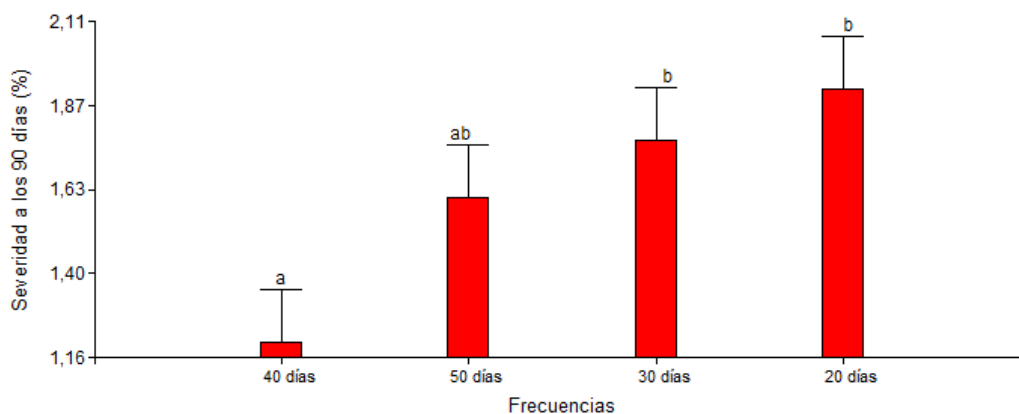


FIGURA 12. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días.

En el cuadro 17, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para la fuente de variación concentraciones en la evaluación de la severidad de *Sclerotium* a los 90 días, se reporta la menor severidad en la concentración de 1 kg de cebolla / 2 litros de agua y la mayor a la concentración de 1kg de cebolla en 20 litros de agua.

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, EN PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DÍAS

Concentraciones	Medias transformadas	Medias originales	Rangos
C1	1,12	0,4	a
C2	1,42	1,5	a b
C3	1,93	3,7	b c
C4	2,04	3,7	c

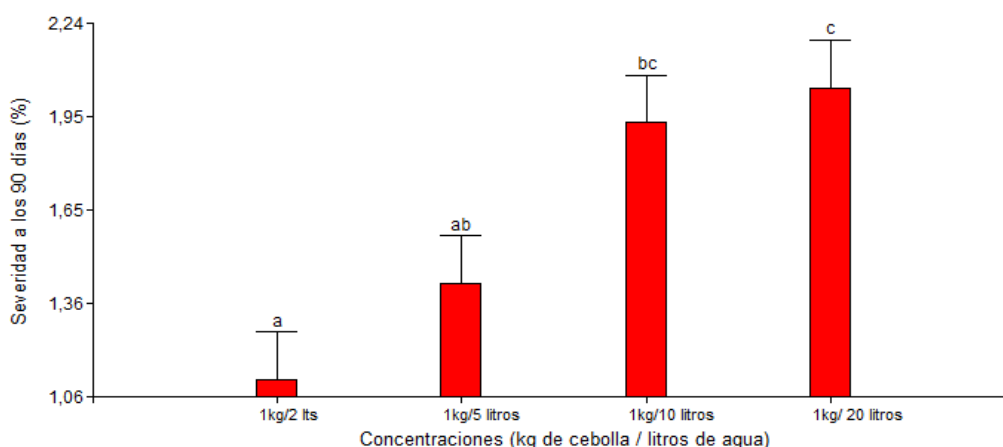


FIGURA 13. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días.

En la figura 14, se presenta la regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de severidad de la enfermedad a los 90 días, en la cual se puede observar que en F3 (40 días), se obtiene el menor porcentaje de severidad de la enfermedad y F1 (20 días) registra el porcentaje más alto.

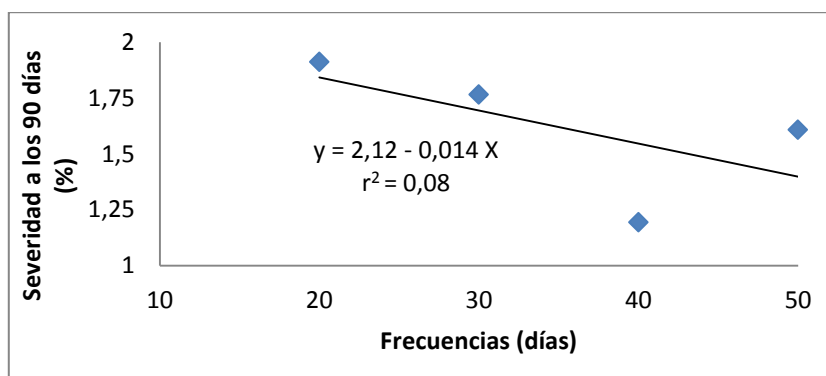


FIGURA 14. Regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días.

En la figura 15, se presenta la regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de severidad de la enfermedad a los 90 días, en la cual se puede observar que en F1 (20 días) se registra el mayor porcentaje, en F3 (40 días), se obtiene el menor porcentaje de severidad de la enfermedad, y en F4 (50 días), este tiende a subir.

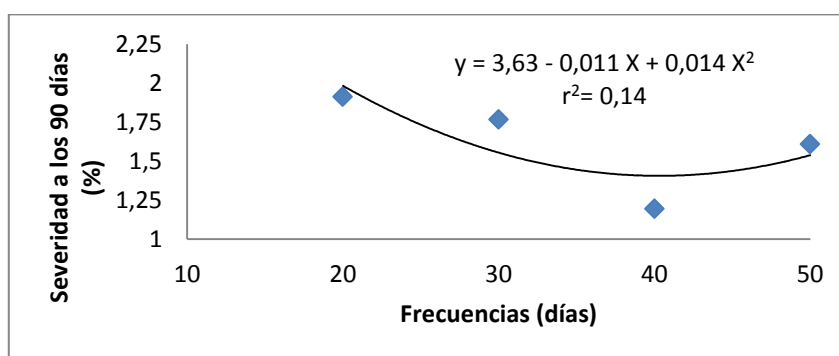


FIGURA 15. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días.

En la figura 16, se presenta la regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de severidad de la enfermedad a los 90 días, en la cual se puede observar que en F1 (20

días) la severidad fue la más alta, en F3 (40 días), se obtiene el menor porcentaje de severidad de la enfermedad, y en F4 (50 días) el porcentaje de severidad tiende a subir.

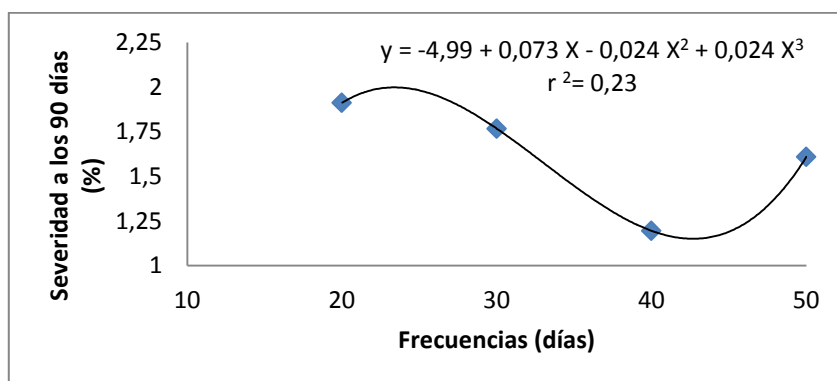


FIGURA 16. Regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 90 días.

El modelo que mejor ajusta es el cúbico, en el cual las variaciones en el porcentaje de severidad de la enfermedad a los 90 días se deben en el 23 % a los niveles de las frecuencias estudiadas.

4.3.3 A los 120 días

En el anexo 11 se presenta el porcentaje de severidad de *Sclerotium* a los 120 días después de la siembra; en la que se observa valores que van desde 0,0 % en varios tratamientos, hasta 38,2 % en el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua). Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0,0 % en el testigo químico (Terraclor 5g/litro) hasta 27,5 % en el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 27,5 %. El promedio general para el ensayo es 11,4 %.

En el cuadro 18, se presenta el análisis de varianza para porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 120 días realizado con los valores transformados $\sqrt{x+1}$ que constan en el anexo 11A, se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios generalmente no se encuentran distribuidos en forma homogénea en el suelo. Además para

los tratamientos se encontraron diferencias estadísticas al 1% para las fuentes de variación: tratamientos, concentraciones y en la comparación del testigo químico con el resto de tratamientos, menos el testigo absoluto. En el resto de fuentes de variación no se encontró significación. El coeficiente de variación fue de 48,55 %.

El testigo químico con 0% de severidad de ataque a las hojas, tiene alta diferencia significativa con el resto de tratamientos, cuyo promedio de severidad fue 12,49%.

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	10,31	4,77 **
Tratamientos	17	6,16	2,85 **
Frecuencias (F)	3	4,19	1,94 ns
- lineal	1	3,29	1,52 ns
- cuadrática	1	4,01	1,86 ns
- cubica	1	5,27	2,44 ns
Concentraciones (C)	3	10,29	4,76 **
F x C	9	3,88	1,80 ns
TA vs resto	1	3,44	1,59 ns
TQ vs resto-TA	1	22,85	10,58 **
Error	68	2,16	

** significativo al 1%

ns no significativo

C.V. (%) = 48,55

En el cuadro 19, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de la severidad de Sclerotium en las hojas, se registró en primer lugar al testigo químico, seguido del tratamiento F4C1 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), con una menor severidad de la enfermedad, en cambio el tratamiento en el que se reporto mayor severidad de la enfermedad a los 120 días fue el F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua).

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DIAS

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
TQ	1,0	0,0	a
F4C1	1,5	1,7	a b
F3C3	1,8	4,9	a b
F3C1	2,0	4,6	a b c
TA	2,2	5,3	a b c
F2C1	2,2	6,3	a b c
F1C1	2,8	10,5	a b c
F2C4	2,8	9,5	a b c
F3C2	3,0	11,5	a b c
F4C2	3,1	13,3	a b c
F2C2	3,3	11,8	a b c
F3C4	3,3	12,6	a b c
F1C3	3,3	12,1	a b c
F4C4	4,1	17,9	a b c
F1C4	4,1	18,2	a b c
F1C2	4,1	18,2	a b c
F4C3	4,4	19,2	b c
F2C3	5,3	27,5	c

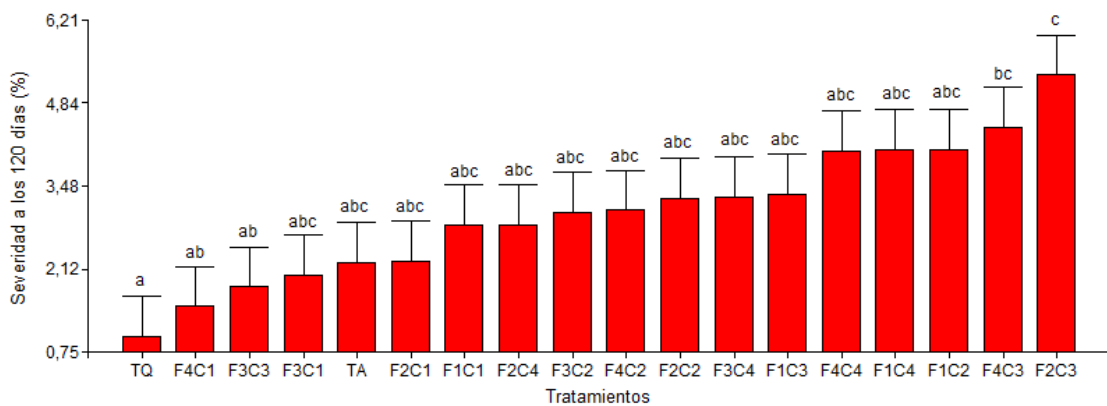


FIGURA 17. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 120 días.

En el cuadro 20, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para la fuente de variación concentraciones en la evaluación de la severidad de *Sclerotium* a los 90 días, se reporta la menor incidencia en la concentración de 1 kg de cebolla / 2 litros de agua y la mayor a la concentración de 1kg de cebolla en 20 litros de agua.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES, EN PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS

Concentraciones	Medias transformadas	Medias originales	Rangos
C1	2,2	5,8	a
C2	3,4	13,7	a b
C4	3,6	14,5	b
C3	3,7	15,9	b

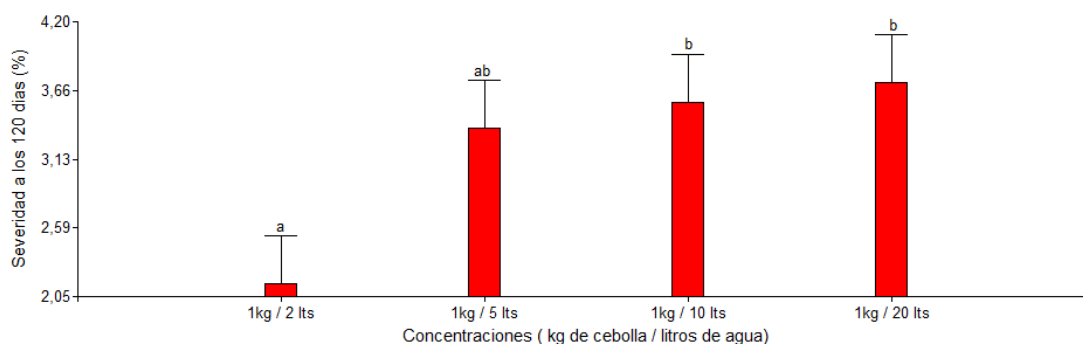


FIGURA 18. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de severidad *Sclerotium* en las hojas a los 120 días.

En el cuadro 21 se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para la fuente de variación frecuencias por concentraciones en la evaluación de la severidad de *Sclerotium* a los 120 días, se reporta mayor rango de significación para el tratamiento F4C1 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua) registrando la menor severidad de la enfermedad, mientras que el tratamiento F2C3 (siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua) presenta la mayor severidad de la enfermedad.

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR FRECUENCIAS POR CONCENTRACIONES, EN PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DÍAS

Frecuencias	Concentraciones	Medias transformadas	Medias originales	Rangos
F4	C1	1,5	1,6	a
F3	C3	1,8	4,6	a b
F3	C1	2,0	4,9	a b
F2	C1	2,2	6,3	a b
F1	C1	2,8	9,5	a b
F2	C4	2,8	10,5	a b
F3	C2	3,0	11,5	a b
F2	C2	3,0	11,8	a b
F4	C2	3,2	12,1	a b
F3	C4	3,3	12,6	a b
F1	C3	3,3	13,3	a b
F1	C4	4,0	17,9	a b
F4	C4	4,0	18,2	a b
F1	C2	4,0	18,2	a b
F4	C3	4,4	19,2	a b
F2	C3	5,3	27,5	b

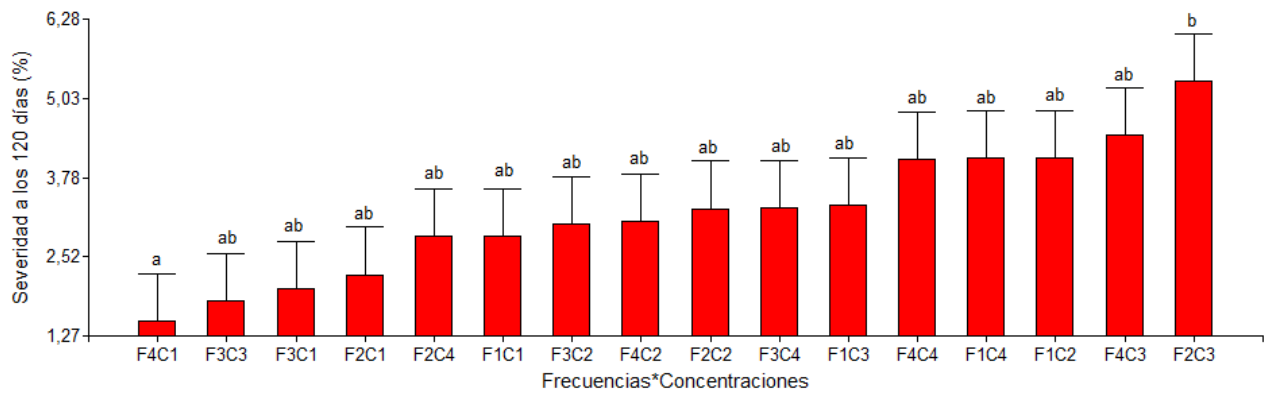


FIGURA 19. Gráfico comparativo para el factor frecuencias x concentraciones versus porcentaje de severidad *Sclerotium* en las hojas a los 120 días.

4.3.4 A Los 150 días

En el anexo 12 se presenta el porcentaje de severidad de *Sclerotium* a los 150 días después de la siembra; en la que se observa valores que van desde 0% en varios tratamientos, hasta 100 % en el testigo absoluto. Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0% en el testigo químico hasta 37,8 % en F4C3 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 37,8 %. El promedio general para el ensayo es de 37,8 %.

En el cuadro 22, se reporta el análisis de varianza para porcentaje de severidad de *Sclerotium* en las hojas a los 150 días realizado con los valores transformados $\sqrt{x+1}$ que constan en el anexo 12A, se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios generalmente no se encuentran distribuidos en forma homogénea en el suelo. Además se puede observar que no hay significación para los tratamientos y que hay significación al 1% para la comparación testigo químico versus el resto de tratamientos menos el testigo absoluto. El coeficiente de variación fue de 60,62 %, como consecuencia de la alta proporción de variabilidad no explicada y que se acumule en el error experimental, con lo cual se enmascaran las verdaderas diferencias provocadas por efecto de los tratamientos.

El testigo químico (TQ) con 0% de severidad de ataque foliar fue en forma latamente significativa, diferente al promedio del resto de tratamientos menos el testigo, cuyo valor fue 19,95%.

CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 150 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	30,70	6,19 **
Tratamientos	17	7,52	1,52 ns
Frecuencias(F)	3	3,23	0,65 ns
- Lineal	1	0,86	0,17 ns
- Cuadrático	1	8,39	1,69 ns
- Cubico	1	0,46	0,09 ns
Concentraciones(C)	3	6,69	1,35 ns
F x C	9	6,68	1,35 ns
TA vs resto	1	0,01	2,02 ns
TQ vs resto-TA	1	37,92	7,65 **
Error	68	4,96	

** significativo al 1%

ns no significativo

CV = 60,62%

4.3.5 Discusión de la variable

La variable porcentaje de severidad al estar directamente relacionada con la variable incidencia de la enfermedad en las hojas, también fue influenciada a los 90 días por los tratamientos; F3C1, F3C3, F4C1, TQ, TA al reportar 0% de severidad y a los 120 días, por el testigo químico al ubicarse en el primer rango reportando el 0% de severidad de la enfermedad, seguido del tratamiento F4C1 con el 1,7 % de severidad. Lo cual contradice a lo señalado por León (2007), que dice que en plantas de ajo se observaron los primeros signos de la infección entre los 42 y 50 días después de la siembra. Crowe (1995), reafirma que los síntomas usualmente se notan a los 60 días después de la siembra y difieren de acuerdo al estado de desarrollo de la planta y la duración de las condiciones favorables en el suelo, principalmente la temperatura. Entonces probablemente la aplicación del extracto de cebolla en diferentes frecuencias y concentraciones provocó la germinación y muerte de los esclerocios, retardando la infección en las plantas y disminuyendo severidad de afectación en las mismas.

4.4 NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS

4.4.1 A los 60 días

En el anexo 13, se observan los datos de campo para número de plantas muertas a los 60 días después de la siembra; en los cuales no existió la presencia de pudrición blanca hasta esta etapa del cultivo, debido posiblemente a que sus estructuras no se desarrollaron en el tiempo transcurrido entre la siembra y los 60 días.

4.4.2 A los 90 días

En el anexo 14, se presentan los resultados del número de plantas muertas a los 90 días después de la siembra, en la que se observa valores que van desde 0 plantas muertas en la mayoría de tratamientos hasta 6 plantas muertas en el tratamiento F4C2 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 5 litros de agua), con un rango de 6 plantas muertas. Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0 plantas muertas en los tratamientos TQ, F3C1, F2C4, F2C1 hasta 2 plantas muertas en varios tratamientos, con un rango de 2 plantas muertas. El promedio general para el ensayo es de 1 planta muerta.

En el cuadro 23, se presenta el análisis de varianza para número de plantas muertas a los 90 días realizado con los valores transformados $\sqrt{x+1}$ que constan en el anexo 14A. Se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios generalmente no se encuentran distribuidos en forma homogénea en el suelo. Además al desdoblar los grados de libertad para los tratamientos se encontró significación al 1% en frecuencias y en su regresión cuadrática, mientras que se encontró significación al 5% para tratamientos y en la comparación testigo químico versus el resto menos el testigo absoluto. El coeficiente de variación fue de 24,72 %.

El testigo químico no presentó plantas muertas a los 90 días, estableciéndose una diferencia estadísticamente significativa con el promedio del resto de tratamientos, excepto el testigo absoluto, cuyo valor fue 1,12 plantas.

CUADRO 23. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 90 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	1,41	11,88 **
Tratamientos	17	0,26	2,23 *
Frecuencias (F)	3	0,55	4,58 **
- lineal	1	0,03	0,25 ns
- cuadrática	1	1,51	12,58 **
- cubico	1	0,12	1,00 ns
Concentraciones (C)	3	0,23	1,92 ns
F x C	9	0,12	1,00 ns
TA vs resto	1	0,27	2,25 ns
TQ vs resto-TA	1	0,77	6,40 *
Error	68	0,12	

** significativo al 1%

*significativo al 5%

ns no significativo

C. V. (%) = 24,72

En el cuadro 24 se aprecia que los tratamientos estadísticamente son iguales en la prueba de significación de las pruebas de Tukey al 5% contradiciendo lo reportado para la prueba de F del análisis de varianza. Esto se debe a que las diferencias entre los tratamientos son pequeñas y al ser Tukey una prueba muy estricta, no se alcanzan a diferenciar en rangos tales diferencias. Así como también los factores frecuencias, concentraciones y su interacción por lo que no se las tomó en cuenta. Lo cual se explica probablemente a que hasta esta etapa del cultivo, el patógeno todavía no invade toda la zona radicular y el cuello de las plantas con micelio, provocando así la muerte de las mismas. El hongo ataca directamente a los tejidos. Según Agrios, (1995) el patógeno produce una masa abundante de micelio y mata y desintegra a dichos tejidos al secretar ácido oxálico, así como también enzimas pectinolíticas, celulolíticas y otras enzimas antes de que penetre en el hospedante. Una vez que se ha establecido en las plantas, el hongo avanza y forma esclerocios con gran rapidez, especialmente cuando hay suficiente humedad y la temperatura es alta (entre 30 y 35°C).

CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 90 DÍAS

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
TQ	1,0	0,0	a
F2C1	1,0	0,0	a
F3C1	1,1	0,0	a
F2C4	1,2	0,0	a
F3C2	1,2	1,0	a
F3C4	1,2	1,0	a
F3C3	1,3	1,0	a
F1C2	1,4	1,0	a
F1C1	1,4	1,0	a
F4C1	1,4	1,0	a
F2C3	1,5	1,0	a
F1C4	1,5	1,0	a
F4C3	1,5	2,0	a
TA	1,6	2,0	a
F2C2	1,6	2,0	a
F4C2	1,7	2,0	a
F1C3	1,7	2,0	a
F4C4	1,7	2,0	a

En la figura 20, se presenta la regresión cuadrática para frecuencias versus número de plantas muertas a los 90 días, en la cual se puede observar que en F3 (40 días), se obtuvo el menor número de plantas muertas, y en F4 (50 días) el número de plantas muertas se incrementa.

El ajuste del modelo por regresión cuadrática permite explicar que las variaciones en el número de plantas muertas a los 90 días se deben en el 26 % a los niveles de las frecuencias estudiadas.

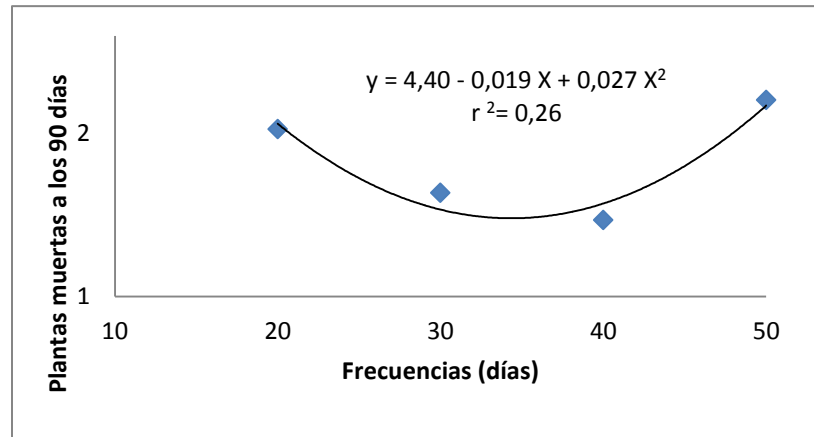


FIGURA 20. Regresión cuadrática para frecuencias versus número de plantas muertas a los 90 días.

4.4.3 A los 120 días

En el anexo 15 se presentan los resultados del número de plantas muertas a los 120 días después de la siembra, en la que se observa valores que van desde 0 plantas muertas en la mayoría de tratamientos hasta 21 plantas muertas en el testigo absoluto, con un rango de 21 plantas muertas. Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0 plantas muertas en el testigo químico (Terraclor 5 g/litro de agua) hasta 9 plantas muertas en el tratamiento F4C3 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 9 plantas muertas. El promedio general para el ensayo es de 5 plantas muertas.

En el cuadro 25, se presenta el análisis de varianza para número de plantas muertas a los 120 días, realizado con valores transformados $\sqrt{x+1}$ que se registran en el anexo 15A. Se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones, lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios generalmente no se encuentran distribuidos en forma homogénea en el suelo. Además se encontró significación al 1 % en la comparación TQ versus el resto de tratamientos menos el testigo absoluto, y significación al 5% para tratamientos, frecuencias y las regresiones lineal y cúbica. El coeficiente de variación fue de 27,69 %.

El testigo químico no presentó plantas muertas por el ataque de esta enfermedad, alcanzando diferencias altamente significativas con el promedio de los otros tratamientos menos el testigo absoluto, cuyo valor fue 5,5 plantas.

CUADRO 25. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 120 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculados
Total	89		
Repeticiones	4	3,66	8,52 **
Tratamientos	17	0,97	2,25 *
Frecuencias (F)	3	1,19	2,77 *
- Lineal	1	2,84	6,60 *
- Cuadrática	1	0,74	1,72 ns
- Cúbica	1	2,00	4,65 *
Concentraciones (C)	3	0,10	0,23 ns
F x C	9	0,24	0,56 ns
TA vs resto	1	0,81	1,88 ns
TQ vs resto-TA	1	9,61	22,34 **
Error	68	0,43	

** significativo al 1%

*significativo al 5%

ns no significativo

CV = 27,69 %

En el cuadro 26, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de número de plantas muertas a los 120 días, se registró en el primer rango al testigo químico (5 g/litro de agua) sin ninguna planta muerta, en cambio el tratamiento en el que se reportó el mayor número de plantas muertas a los 120 días fue el F4C3 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con 9 plantas.

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 120 DÍAS

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
TQ	1,0	0,0	a
F3C2	2,0	3,6	a b
F2C1	2,1	3,6	a b
F2C3	2,1	3,6	a b
F1C2	2,2	4,0	a b
F2C4	2,2	4,4	a b
F2C3	2,3	4,6	a b
F1C4	2,4	5,0	a b
F3C1	2,5	5,4	a b
F2C2	2,5	5,8	a b
F1C1	2,5	6,4	a b
F3C3	2,6	5,8	b
F3C4	2,6	6,4	b
F4C2	2,6	6,4	b
F4C1	2,7	7,0	b
TA	2,8	8,4	b
F4C4	2,8	7,0	b
F4C3	3,0	9,0	b

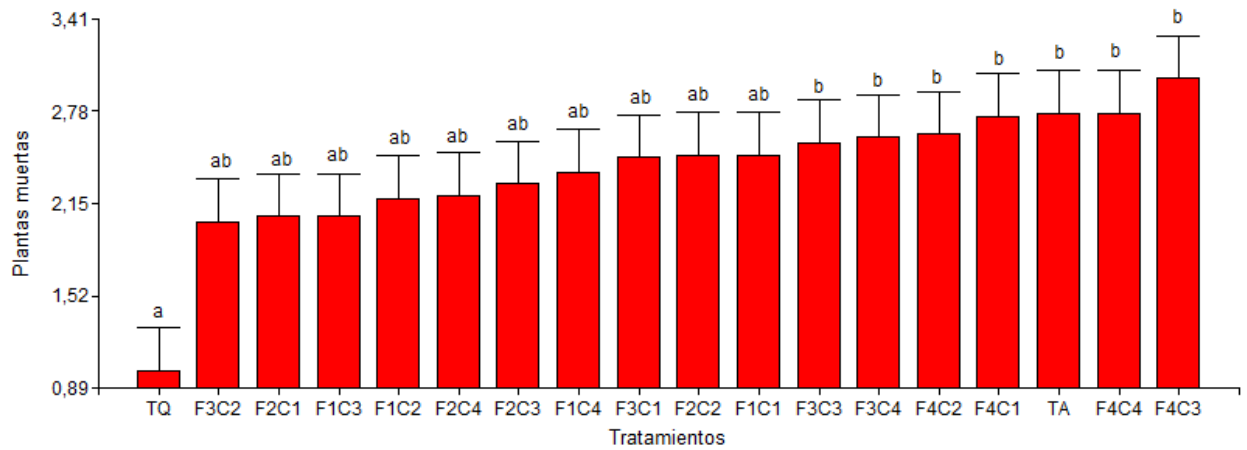


FIGURA 21. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus número de plantas muertas a los 120 días.

Las pruebas de Tukey al 5% para frecuencias tienen el mismo rango de significación por lo cual no se la tomó en cuenta no presenta rangos debido a lo estricta que es esta prueba, produciéndose una contradicción por lo reportado en la prueba de F del análisis de varianza. Esto seguramente es consecuencia de las pequeñas diferencias que existen entre las frecuencias, debido a la cual la prueba de Tukey al 5% no las detecta.

4.4.4 A los 150 días

En el anexo 16, se presentan los resultados del número de plantas muertas a los 150 días después de la siembra, en la que se observa valores que van desde 0 plantas muertas en el testigo químico (Terraclor 5g/litro), hasta 59 plantas muertas en el tratamiento F1C3. Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 2 plantas muertas en el testigo químico (Terraclor 5 g/litro de agua) hasta 24 plantas muertas en el tratamiento F4C3 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua), con un rango de 22 plantas muertas. El promedio general para el ensayo es de 18 plantas muertas.

En el cuadro 27, se encuentra el análisis de varianza para número de plantas muertas a los 150 días, realizado con valores transformados $\sqrt{x+1}$ que se registran en el anexo 16A. Se puede observar una alta significación en la fuente de variación repeticiones, además se encontró significación al 1 % en tratamientos y en la comparación TQ versus el resto de tratamientos menos el testigo absoluto, y significación al 5% para la regresión cuadrática. El coeficiente de variación fue de 22,14 %.

El testigo químico (TQ) presentó 2,4 plantas muertas a los 150 días, valor que es diferente en forma altamente significativa al promedio del resto de tratamientos menos el testigo absoluto, cuyo valor es 18,33 plantas.

CUADRO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 150 DÍAS

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	27,80	34,75 **
Tratamientos	17	2,41	3,00 **
Frecuencias (F)	3	1,28	1,60 ns
- Lineal	1	0,18	0,23 ns
- Cuadrática	1	3,32	4,15 *
- Cúbica	1	0,33	0,41 ns
Concentraciones (C)	3	1,41	1,76 ns
F x C	9	0,43	0,54 ns
TA vs resto	1	2,10	2,63 ns
TQ vs resto-TA	1	26,96	33,7 **
Error	68	0,80	

** significativo al 1%

*significativo al 5%

ns no significativo

C. V. (%) = 22,14

En el cuadro 28, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de número de plantas muertas a los 150 días, se registró en el primer rango al testigo químico (5 g/litro de agua) con el menor número de plantas muertas, en cambio el tratamiento en el que se reportó mayor número de plantas muertas a los 150 días fue el F4C3 (siembra de ajo a los 50 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 10 litros de agua).

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 150 DÍAS

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
TQ	1,8	2,4	a
F2C1	3,5	13,4	a b
F4C2	3,6	13,2	a b
F3C1	3,7	15,8	a b
F3C2	3,8	14,6	a b
F2C4	3,8	16,8	b
F4C1	4,0	15,6	b
F2C3	4,1	16,0	b
F2C2	4,1	17,8	b
F3C4	4,2	19,2	b
F1C1	4,3	20,8	b
F3C3	4,4	19,2	b
F1C4	4,4	21,2	b
F1C2	4,5	19,8	b
F1C3	4,6	23,4	b
F4C4	4,6	22,0	b
TA	4,7	23,6	b
F4C3	4,8	24,4	b

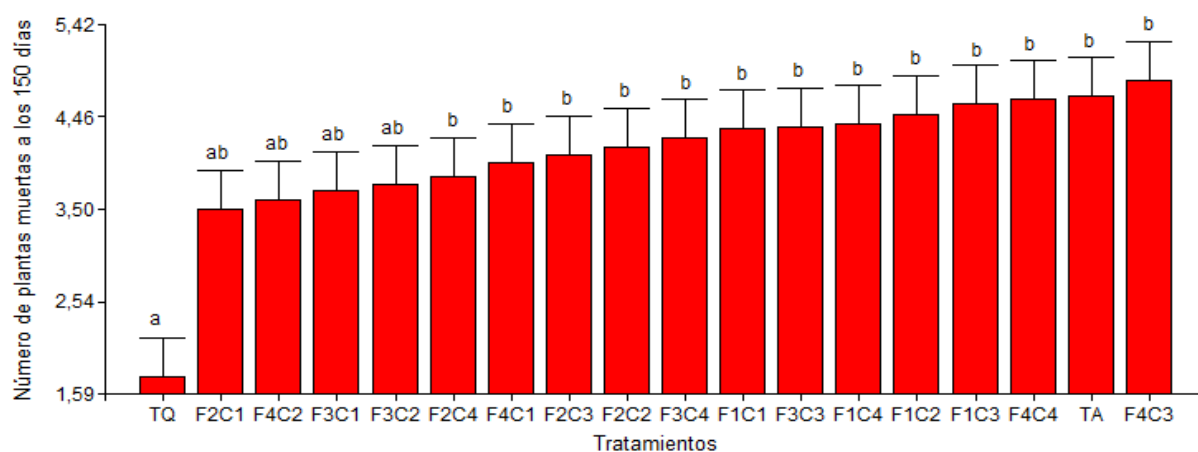


FIGURA 22. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus número de plantas muertas a los 150 días.

4.4.5 Discusión de la variable

La variable número de plantas muertas fue influenciada principalmente por las frecuencias de aplicación a los 120 días, ocupando el primer rango TQ con 0 plantas muertas, seguido de los tratamientos F3C2 y F2C1 a los 150 días después de la siembra, teniendo en el primer rango TQ con un promedio de 2,4 plantas muertas, seguido del tratamiento F2C1 y F4C2. Coincidiendo con Rodríguez et. al. que expresa que en el caso de la cebolla de bulbo, se puede disminuir el número de plantas enfermas, el número de plantas muertas y la incidencia de la enfermedad mediante la aplicación de extracto de cebolla: 1 kg de planta (raíces, bulbo y hojas) licuada en medio galón (1,9 litros) de agua destilada esterilizada, por aspersión sobre el surco, entre 20 y 30 días antes de la siembra de los bulbos.

4.5 PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA

En el anexo 17 se presenta el porcentaje de incidencia de *Sclerotium* en bulbos a la cosecha en el que se observa valores que van desde 0%, hasta 33,0 % en varios tratamientos. Así mismo se observa en los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0%, hasta 26,6 % en cuatro tratamientos incluyendo el testigo absoluto, con un rango de 26,6 %. El promedio general para el ensayo es de 10,2 %

En el cuadro 29, se presenta el análisis de varianza para incidencia de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha, realizado con valores transformados $\sqrt{x+1}$ que constan en el anexo 17 A. Se puede observar una alta significación en todas las fuentes de variación, incluyendo las repeticiones lo cual se debe probablemente a la alta variabilidad de factores de producción del cultivo (suelo, agua, clima, y planta), destacando principalmente que los esclerocios generalmente no se encuentran distribuidos en forma homogénea en el suelo. El coeficiente de variación es 18,5 %.

El testigo químico (TQ) con 0% de incidencia en el bulbo a la cosecha, tuvo diferencias altamente significativas con el promedio del resto de tratamientos menos testigo absoluto cuyo valor fue 9,63%. En tanto el TA presentó valores de 26,6%, con alta incidencia estadística en relación al resto de tratamientos.

CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculada
Total	89		
Repeticiones	4	2,13	5,74 **
Tratamientos	17	18,30	49,27 **
Frecuencias (F)	3	5,21	14,08 **
- Lineal	1	3,10	8,38 **
- Cuadrática	1	8,19	22,14 **
- Cúbica	1	4,33	11,70 **
Concentraciones (C)	3	75,18	203,19 **
F x C	9	3,70	10,00 **
TA vs resto	1	32,33	87,38 **
TQ vs resto- TA	1	4,34	11,73 **
Error	68	0,37	

** significativo al 1%

*significativo al 5%

C.V. (%) = 18,5

En el cuadro 30, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha, se registró en primer rango los siguientes tratamientos: F2C1, F2C2, F2C3, F3C1, F3C2, F1C1, F1C2, F4C1, con 0% de incidencia de la enfermedad a excepción del testigo químico que presentó 3,4% en promedio; en cambio el tratamiento en el que se reporto mayor incidencia de la enfermedad a los 120 días fue el testigo absoluto, debido probablemente a que no se realizó ningún tratamiento en el mismo.

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rangos
F2C1	1,0	0,0	a
F2C2	1,0	0,0	a
F2C3	1,0	0,0	a
F3C1	1,0	0,0	a
F3C2	1,0	0,0	a
F1C1	1,0	0,0	a
F1C2	1,0	0,0	a
F4C1	1,0	0,0	a
F4C2	1,0	0,0	a
TQ	1,6	3,4	a
F3C3	3,6	13,6	b
F1C3	4,2	17,0	b c
F2C4	4,5	20,2	b c
F1C4	4,8	23,4	b c
F4C4	5,2	26,6	c
F3C4	5,2	26,6	c
F4C3	5,2	26,6	c
TA	5,2	26,6	c

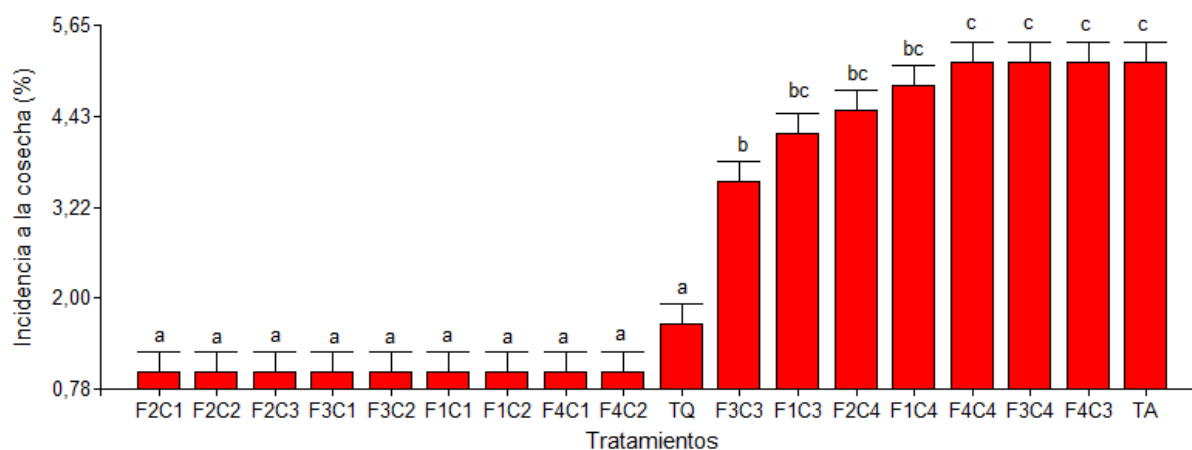


FIGURA 23. Gráfico comparativo para el factor frecuencias x concentraciones versus porcentaje de incidencia de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor frecuencias en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha (Cuadro 31), se reporta la menor incidencia en la aplicación a los 30 días antes de la siembra y la mayor a los 50 días antes de la siembra.

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS EN EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.

Frecuencias (días)	Medias transformadas	Medias originales	Rango
F2	1,88	5,1	a
F3	2,68	10,1	b
F1	2,76	10,1	b
F4	3,08	13,3	b

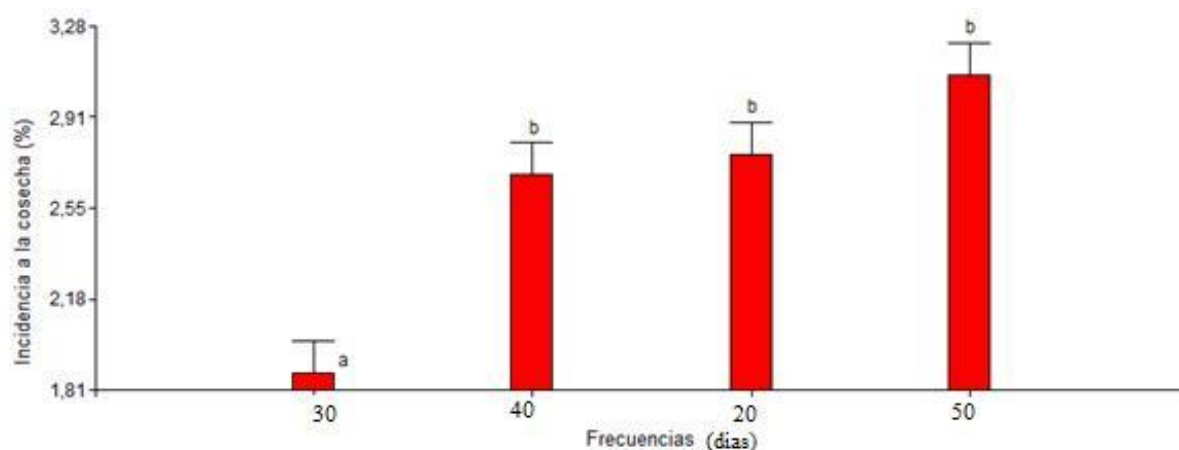


FIGURA 24. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus porcentaje de incidencia de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha.

En la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor concentraciones en la evaluación de la incidencia de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha (Cuadro 31), se reporta la menor incidencia en las concentraciones de 1 kg de cebolla / 5 litros de agua y 1 kg/ 2 litros de agua los cuales ocupan el primer rango de la prueba, la mayor incidencia se observa en la concentración de 1kg de cebolla en 20 litros de agua.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% CONCENTRACIONES EN EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA.

Concentraciones	Medias	Medias originales	Rango
C1	1,0	0,0	a
C2	1,0	0,0	a
C3	3,5	14,3	b
C4	4,9	24,2	c

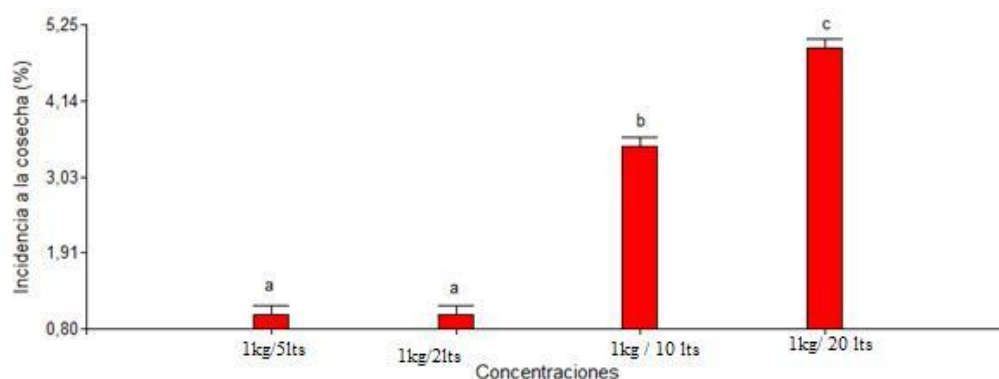


FIGURA 25. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de incidencia de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha.

En la figura 26, se presenta la regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos a la cosecha, en la cual se puede observar que en F2 (30 días), se obtiene el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos, y en F4 (50 días) el porcentaje de incidencia se incrementa.

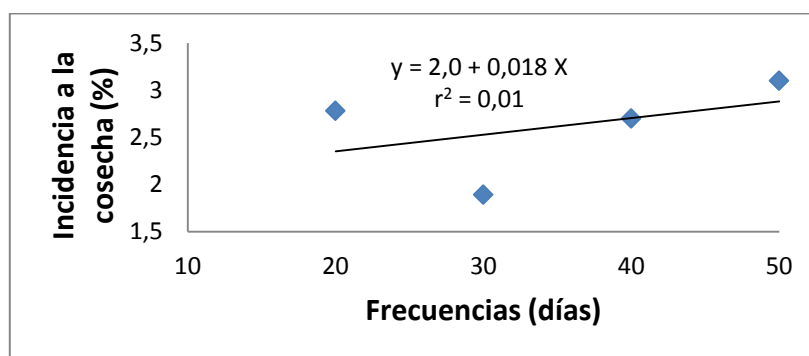


FIGURA 26. Regresión lineal para frecuencias versus porcentaje de incidencia en los bulbos a la cosecha.

En la figura 27, se presenta la regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos a la cosecha, en la cual se puede observar que en F2 (30 días), se obtiene el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos, y en F4 (50 días) el porcentaje de incidencia se incrementa.

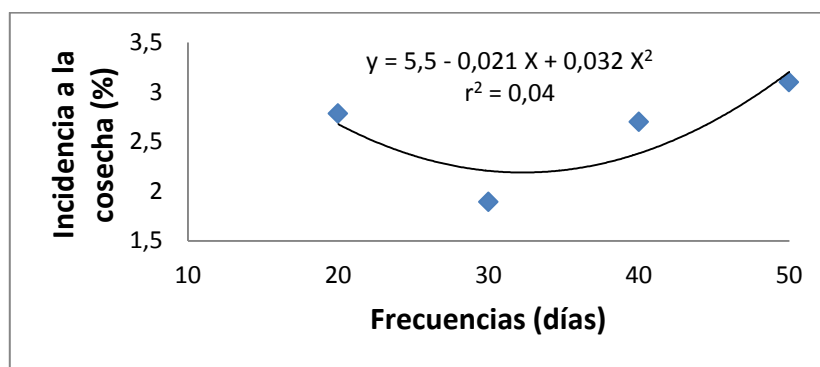


FIGURA 27. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de incidencia en los bulbos a la cosecha.

En la figura 28, se presenta la regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos a la cosecha, en la cual se puede observar que en F2 (30 días), se obtiene el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos, y en F4 (50 días) el porcentaje de incidencia tiende a subir.

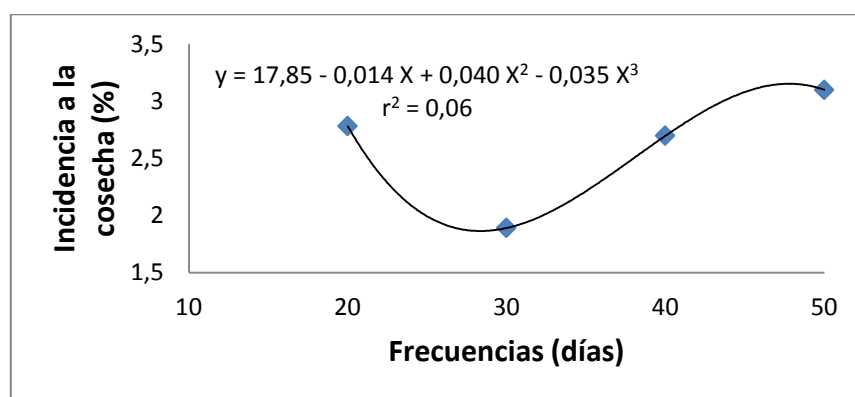


FIGURA 28. Regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de incidencia en los bulbos a la cosecha.

El modelo que mejor ajusta es el cúbico, en el cual las variaciones en el porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos a la cosecha se deben en el 6 % a los niveles de las frecuencias estudiadas.

4.5.1 Discusión de la variable

La variable porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos a la cosecha fue influenciada por los tratamientos; F2C1, F2C2, F2C3, F3C1, F3C2, F1C1, F1C2, F4C2, al presentar 0% de incidencia de la enfermedad, a excepción del TQ, que presentó 3,4 % de incidencia. Coincidiendo con Rodríguez et. al. (2005), que encontró que para el caso de la cebolla de bulbo se puede disminuir el número de plantas enfermas, el número de plantas muertas y la incidencia de la enfermedad mediante la aplicación de extracto de cebolla: 1 kg de planta (raíces, bulbo y hojas) licuada en medio galón (1,9 litros) de agua destilada esterilizada, por aspersión sobre el surco, entre 20 y 30 días antes de la siembra de los bulbos. Además el porcentaje de incidencia en los bulbos bajó debido probablemente a que a los 20 días antes de la cosecha se suspendió el riego desfavoreciendo las condiciones ambientales para el desarrollo de la enfermedad.

4.6 PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA

En el anexo 18, se presenta el porcentaje de severidad de *Sclerotium* en bulbos a la cosecha en el que se observa valores que van desde 0% en varios tratamientos, hasta 33,0 % en el testigo absoluto. Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 0% en varios tratamientos hasta 21,0 % en el el testigo absoluto, con un rango de 21,0 %. El promedio general para el ensayo es de 4,8 %.

En el cuadro 33, se presenta el análisis de varianza para severidad de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha, realizado con datos transformados $\sqrt{x+1}$ que se reportan en el anexo 18 A. Se puede observar una alta significación en todas las fuentes de variación, excepto para la tendencia lineal, que no tiene significación. El coeficiente de variación fue 20,52%.

El tratamiento TQ (1,7%) presenta diferencias altamente significativas con el promedio del resto de tratamientos cuyo valor es 3,98%. También el TA con 21% de severidad de ataque al bulbo, tiene diferencias altamente significativas con el resto de tratamientos.

CUADRO 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	0,62	3,55 *
Tratamientos	17	7,27	42,76 **
Frecuencias	3	1,50	8,82 **
- Lineal	1	0,09	0,53 ns
- Cuadrática	1	3,16	18,59 **
- Cúbica	1	1,24	7,29 **
Concentraciones	3	24,88	146,35 **
F x C	9	1,10	6,47 **
TA vs resto	1	33,26	195,64 **
TQ vs resto- TA	1	1,25	7,35 **
Error	68	0,17	

** significativo al 1%

*significativo al 5%

ns no significativo

C.V. (%) = 20,52

En el cuadro 34, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación del porcentaje de severidad de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha, se registró en primer rango los siguientes tratamientos: F2C2, F2C3, F3C1, F3C2, F4C1, F1C2, F1C1, F4C2, con 0% de severidad de la enfermedad a excepción del testigo químico que presentó 1,7% en promedio; en cambio el tratamiento en el que se reportó mayor severidad de la enfermedad en los bulbos fue el testigo absoluto, debido probablemente a que no se realizó ningún tratamiento en el mismo.

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA

Tratamientos	Medias transformadas $\sqrt{x+1}$	Medias originales	Rango
F2C2	1,0	0,0	a
F2C3	1,0	0,0	a
F3C1	1,0	0,0	a
F3C2	1,0	0,0	a
F4C1	1,0	0,0	a
F2C1	1,0	0,0	a
F1C2	1,0	0,0	a
F1C1	1,0	0,0	a
F4C2	1,0	0,0	a
TQ	1,4	1,7	a
F3C3	2,6	6,6	b
F4C3	3,0	8,3	b
F3C4	3,0	8,3	b
F1C3	3,0	8,3	b
F2C4	3,1	9,2	b
F4C4	3,4	11,1	b
F1C4	3,5	11,8	b
TA	4,5	21,0	c

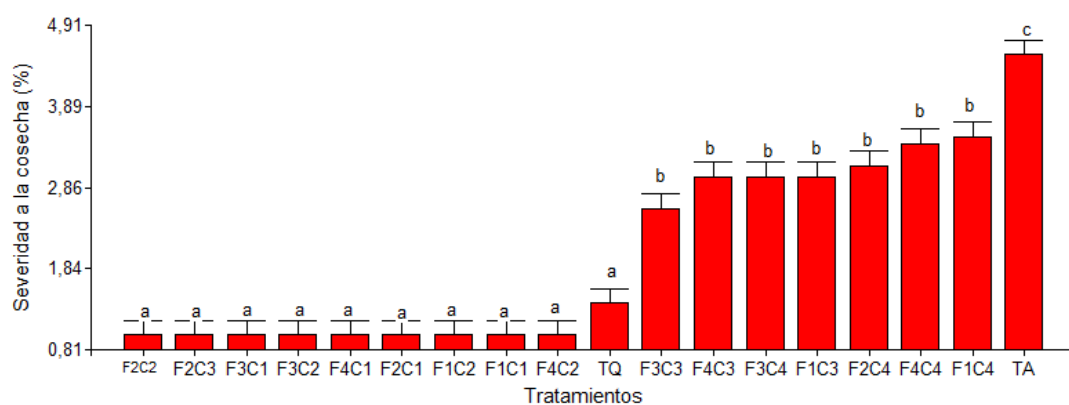


FIGURA 29. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha.

En la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor frecuencias en la evaluación de la severidad de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha (Cuadro 35), se reporta la menor severidad en la aplicación a los 30 días antes de la siembra ocupando el primer

rango y la mayor a los 20 días antes de la siembra, compartiendo el segundo rango con las frecuencias F3 y F4.

CUADRO 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS EN EL PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA.

Frecuencias	Medias transformadas	Medias originales	Rango
F2	1,5	2,3	a
F3	1,9	3,7	b
F4	2,1	4,9	b
F1	2,1	5,0	b

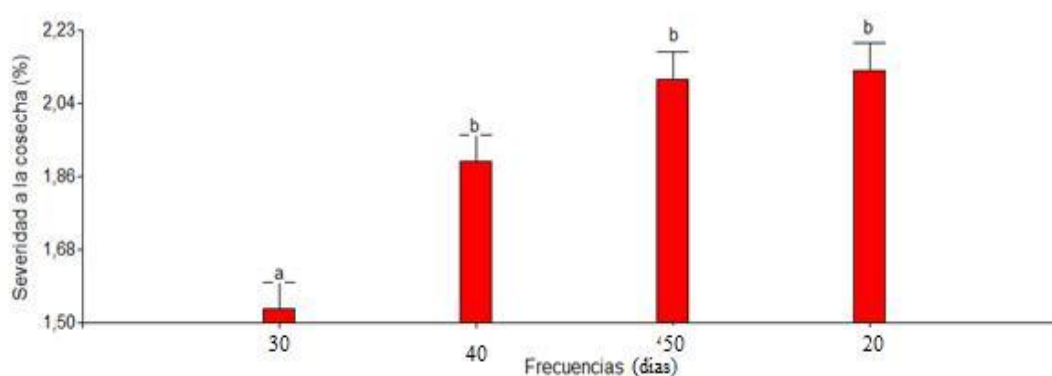


FIGURA 30. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de severidad de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor concentraciones en la evaluación de la severidad de *Sclerotium* en los bulbos a la cosecha (Cuadro 36), se reporta la menor severidad en las concentraciones de 1 kg de cebolla / 2 litros de agua y 1 kg / 5 litros, los cuales ocupan el primer rango de la prueba. La mayor severidad se presenta en a la concentración de 1kg de cebolla en 20 litros de agua.

CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA CONCENTRACIONES EN EL PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA.

Concentraciones	Medias transformadas	Medias originales	Rango
C1	1,0	0,0	a
C2	1,0	0,0	a
C3	2,4	5,8	b
C4	3,3	10,1	c

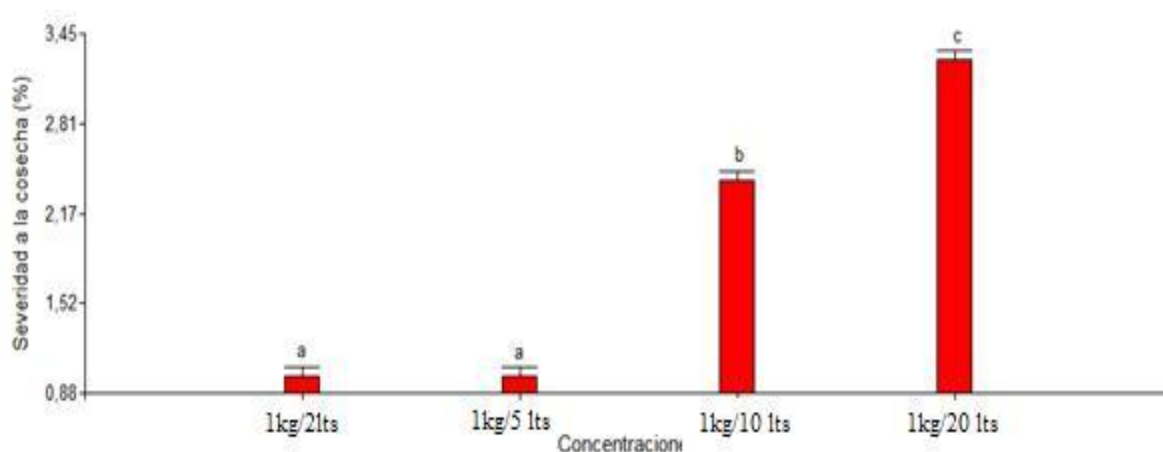


FIGURA 31. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus porcentaje de severidad de Sclerotium en los bulbos a la cosecha.

En la figura 32, se presenta la regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de severidad de la enfermedad en los bulbos a la cosecha, en la cual se puede observar que en F1 (20 días) se presenta la mayor severidad, en tanto que en F2 (30 días), se obtiene el menor porcentaje de severidad de la enfermedad en los bulbos, y en F4 (50 días) el porcentaje de incidencia tiende a subir.

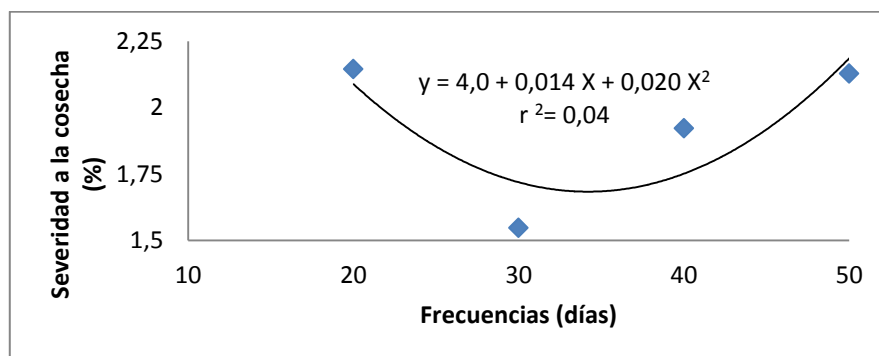


FIGURA 32. Regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de severidad en los bulbos a la cosecha.

En la figura 33, se presenta la regresión cuadrática para frecuencias versus porcentaje de severidad de la enfermedad en los bulbos a la cosecha, en la cual se puede observar que en F1 (20 días) se registra el mayor porcentaje de severidad, mientras que en F2 (30 días), se obtiene el menor porcentaje de severidad de la enfermedad en los bulbos, y en la F4 (50 días) el porcentaje de incidencia tiende a subir.

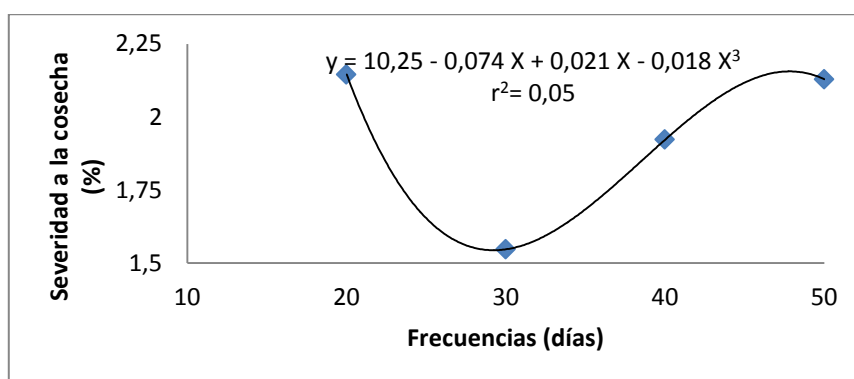


FIGURA 33. Regresión cúbica para frecuencias versus porcentaje de severidad en los bulbos a la cosecha.

El modelo que mejor ajusta es el cúbico, en el cual las variaciones en el porcentaje de severidad de la enfermedad en los bulbos a la cosecha se explican en el 5 % por los niveles de las frecuencias estudiadas.

4.6.1 Discusión de la variable

La variable porcentaje de severidad de la enfermedad en los bulbos a la cosecha fue influenciada por los tratamientos; F2C2, F2C3, F3C1, F3C2, F4C1, F2C1, F1C2, F1C1, F4C2 y TQ, al presentar 0% de severidad de la enfermedad, a excepción del TQ, que presentó 1,7 % de severidad. Coincidiendo con Rodríguez et. al. (2005), que encontró en el caso de cebolla de bulbo, que se puede disminuir el número de plantas enfermas, el número de plantas muertas y la incidencia de la enfermedad mediante la aplicación de extracto de cebolla: 1 kg de planta (raíces, bulbo y hojas) licuada en medio galón (1,9 litros) de agua destilada esterilizada, por aspersión sobre el surco, entre 20 y 30 días antes de la siembra de los bulbos. Además el porcentaje de severidad en los bulbos bajó debido probablemente a que a los 20 días antes de la cosecha se suspendió el riego desfavoreciendo las

condiciones ambientales para el desarrollo de la enfermedad. Es necesario destacar que la pudrición blanca es una enfermedad monocíclica y el patrón de diseminación es típicamente agregado (Hartman y Datnoff 1997), por lo que una vez que las plantas infectadas mueren el patógeno vuelve a producir esclerocios los cuales tienen una latencia constitutiva de 1-3 meses (Coley Smith 1990).

4.7 RENDIMIENTO

En el anexo 19, se presentan los datos del rendimiento, en el que se observa valores que van desde 1.612,9 kg/ha en varios tratamientos, hasta 11935,5 kg/ha en el testigo químico. Así mismo se observan los valores promedios de las cinco repeticiones por tratamiento, que van desde 2.000,0 kg/ha en el testigo absoluto, hasta 10064,5 kg/ha en el testigo químico. El promedio general para el ensayo es de 5379,9 kg/ha.

En el cuadro 37, se presenta el análisis de varianza para rendimiento, se puede observar una alta significación en todas las fuentes de variación, excepto para la tendencia cúbica, que no tiene significación. El coeficiente de variación fue 9,3%

CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO (kg/ha)

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado
Total	89		
Repeticiones	4	26 044 772	47,17 **
Tratamientos	17	21 127 836	38,26 **
Frecuencias	3	27 348 057	49,53 **
Lineal	1	26 638 656	48,24 **
Cuadrática	1	54 130 864	98,03 **
Cúbica	1	1 274 652	2,31 ns
Concentraciones	3	17 126 278	31,01 **
F X C	9	6 485 823	11,75 **
TA vs resto	1	60 478 936	109,52 **
TQ vs resto -TA	1	106 898 856	193,59 **
Error	68	552 196	

** significativo al 1%
ns no significativo

C.V. (%) = 9,3

El rendimiento del TQ (10.064,5 kg/ha) fue en forma altamente significativa, diferente al rendimiento promedio de los otros tratamientos menos el testigo absoluto, cuyo, promedio fue 5298,39 kg/ha. Además el TA con 2000 kg/ha también presentó diferencias de tratamientos.

En el cuadro 38, se presenta la prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en la evaluación de rendimiento, se registró en primer rango al testigo químico, seguido del tratamiento F3C1, con el mayor rendimiento, en cambio el tratamiento en el que se reportó menor rendimiento es el testigo absoluto en el cual no se realizó ninguna aplicación de control de la enfermedad y ocupa el último rango en la prueba.

CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS, EN RENDIMIENTO (kg/ha).

Tratamientos	Medias	Rango
TQ	10 064,5	a
F3C1	9 096,8	a b
F2C1	7 612,9	b c
F2C4	6 451,6	c d
F1C2	6 000,0	c d e
F3C2	5 806,5	d e
F2C3	5 741,9	d e
F1C3	5 612,9	d e
F2C2	5 032,2	d e
F1C1	5 032,2	d e
F3C3	4 903,2	d e
F4C2	4 580,7	e
F4C1	4 580,7	e
F1C4	4 580,7	e
F3C4	4 322,6	e f
F4C4	2 709,7	f g
F4C3	2 709,7	f g
TA	2 000,0	g

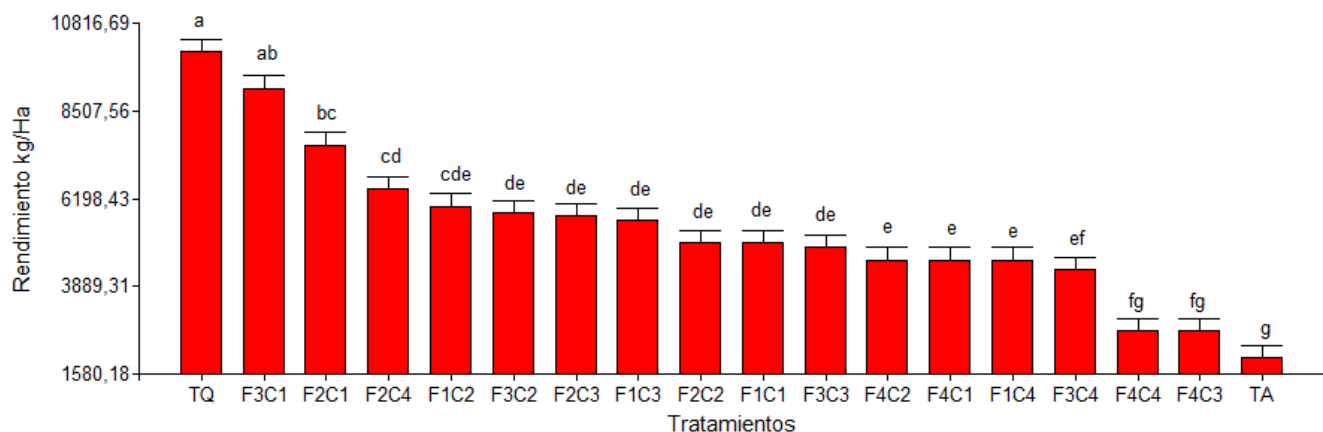


FIGURA 34. Gráfico comparativo para el factor tratamientos versus rendimiento (kg/ha).

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor frecuencias en la evaluación de rendimiento (kg/ha) (Cuadro 39), se reporta mayor rendimiento con la aplicación del extracto 30 días antes de la siembra ocupando el primer rango conjuntamente con las frecuencias F3 y F1. El menor rendimiento se obtuvo a los 50 días después de la aplicación del extracto, ubicándose en el último rango de la prueba.

CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS, EN RENDIMIENTO (kg/ha).

Frecuencias (días)	Medias	Rango
F2	6209,7	a
F3	6032,3	a
F1	5306,5	a
F4	3645,2	b

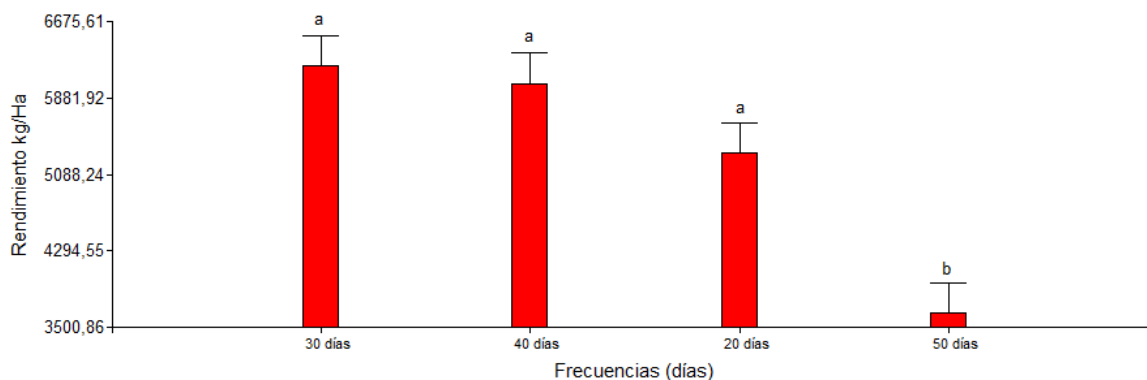


FIGURA 35. Gráfico comparativo para el factor frecuencias versus rendimiento (kg/ha).

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, para el factor frecuencias x concentraciones en la evaluación de rendimiento (Cuadro 40), se reporta mayor rendimiento en la mayor concentración (1 Kg de cebolla en 2 litros de agua) que se ubica en el primer rango y el menor rendimiento en la menor concentración (1 kg de cebolla en 20 litros de agua), ocupando el segundo rango conjuntamente con las concentraciones C2 y C3.

CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% CONCENTRACIONES EN EL RENDIMIENTO

Concentraciones	Medias	Rangos
C1	6580,7	a
C2	5354,8	b
C3	4741,9	b
C4	4516,1	b

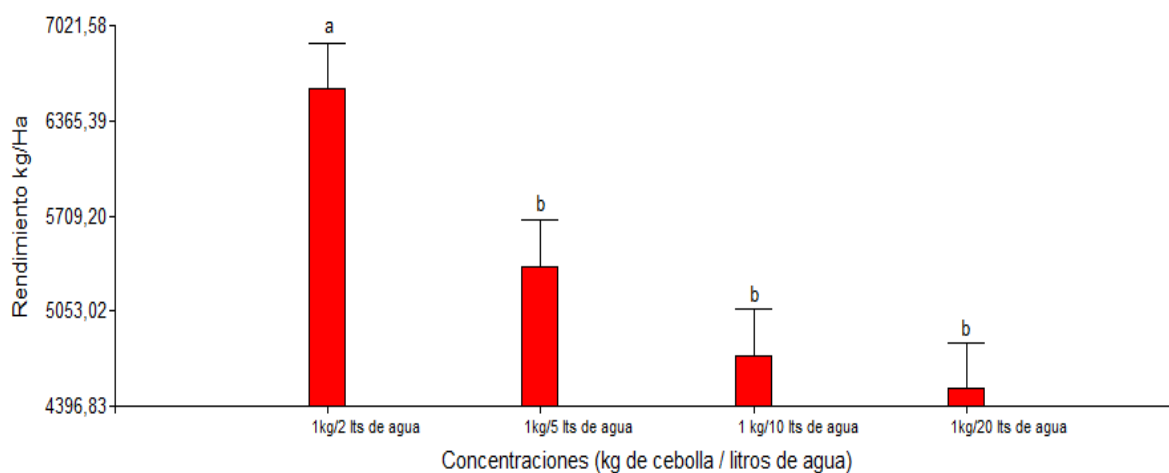


FIGURA 36. Gráfico comparativo para el factor concentraciones versus rendimiento (kg/ha).

En la figura 37, se presenta la regresión lineal para frecuencias versus rendimiento (kg/ha), en la cual se puede observar que en F2 (30 días), se obtiene el mayor rendimiento por hectárea, y en F4 (50 días) se obtiene el menor rendimiento por hectárea.

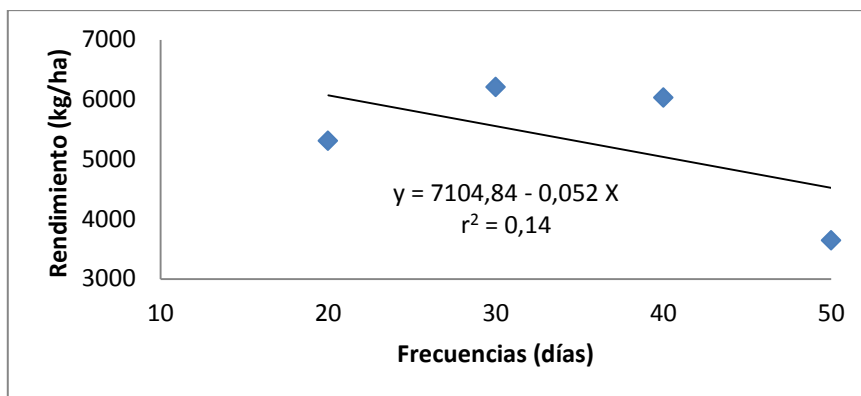


FIGURA 37. Regresión lineal para frecuencias versus rendimiento (kg/ha).

En la figura 38, se presenta la regresión lineal para frecuencias versus rendimiento (kg/ha), en la cual se puede observar que en la F2 (30 días), se obtiene el mayor rendimiento por hectárea, y en F4 (50 días) se obtiene el menor rendimiento por hectárea.

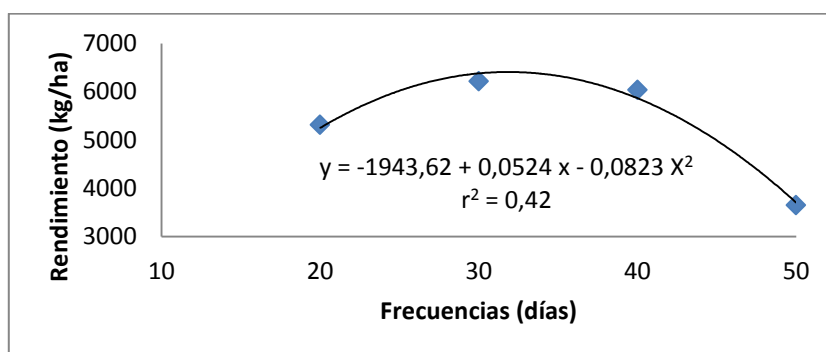


FIGURA 38. Regresión cuadrática para frecuencias versus rendimiento (kg/ha).

El modelo que mejor ajusta es el cúbico, en el cual las variaciones en el rendimiento (kg/ha), se deben en el 42 % a los niveles de las frecuencias estudiadas.

4.7.1 Discusión de la variable

La variable rendimiento fue influenciada directamente por el testigo químico, al reportar un rendimiento de 10 064,5 kg/ha, es decir 201 qq/ha; seguido del tratamiento F3C1 que reportó 9 096,8 kg/ha, es decir 181 qq/ha. Siendo éste último una alternativa ecológica para el combate de la enfermedad. Por lo tanto por cada quintal de ajo sembrado se obtuvieron; 7 quintales en el testigo químico y 6 quintales en el tratamiento F3C1

respectivamente, acercándose a los 8 y 10 sacos o quintales que los comuneros de la COCAP/Tungurahua dicen se cosechaba hace 50 años.

4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se realizó el análisis económico total del ensayo para 334,80 m² (Anexo 20).

En el cuadro 41 se observan los costos variables por tratamiento, correspondientes a la aplicación del extracto de cebolla para la germinación de esclerocios, los cuales son diferentes para todos los tratamientos debido principalmente a la diferencia de concentraciones.

CUADRO 41. COSTOS VARIABLES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (dólares)

Tratamientos	Mano de obra	Materiales e insumos	Costos variables
F1C1	12,27	16,78	29,05
F1C2	12,27	15,73	28,00
F1C3	12,27	15,38	27,65
F1C4	12,27	15,21	27,48
F2C1	12,27	16,78	29,05
F2C2	12,27	15,73	28,00
F2C3	12,27	15,38	27,65
F2C4	12,27	15,21	27,48
F3C1	12,27	16,78	29,05
F3C2	12,27	15,73	28,00
F3C3	12,27	15,38	27,65
F3C4	12,27	15,21	27,48
F4C1	12,27	16,78	29,05
F4C2	12,27	15,73	28,00
F4C3	12,27	15,38	27,65
F4C4	12,27	15,21	27,48
TQ	9,77	15,43	25,20
TA	9,77	13,53	23,30

Como producto de la venta de los bulbos de ajo, 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 kg de producto (Cuadro 42).

CUADRO 42. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (dólares)

Tratamientos	Cantidad (kg)	Valor /kg (\$)	Ingreso total (\$)
F1C1	7,80	2,40	18,72
F1C2	9,30	2,40	22,32
F1C3	8,70	2,40	20,88
F1C4	7,10	2,40	17,04
F2C1	11,80	2,40	28,32
F2C2	7,80	2,40	18,72
F2C3	8,90	2,40	21,36
F2C4	10,00	2,40	24,00
F3C1	14,10	2,40	33,84
F3C2	9,00	2,40	21,60
F3C3	7,60	2,40	18,24
F3C4	6,70	2,40	16,08
F4C1	7,10	2,40	17,04
F4C2	7,10	2,40	17,04
F4C3	4,20	2,40	10,08
F4C4	4,20	2,40	10,08
TQ	15,60	2,40	37,44
TA	3,10	2,40	7,44

En el cuadro 43 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 el testigo químico (Terraclor 5g/litro) presentó el mayor beneficio neto de 14,14 dólares, constituyendo una de las mejores alternativas económicas para el productor de ajo, seguido del tratamiento F3C1 (siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), pese a ofrecer un menor beneficio neto que el anterior el cual fue de 4,79 dólares, constituyendo otra de las alternativas económicas y ecológicas para el productor de ajo.

CUADRO 43. BENEFICIOS NETOS DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO (dólares)

Tratamientos	Costos variables (\$)	Ingreso total (\$)	Beneficio neto (\$)
F1C1	29,05	18,72	-10,33
F1C2	28,00	22,32	-5,68
F1C3	27,65	20,88	-6,77
F1C4	27,48	17,04	-10,44
F2C1	29,05	28,32	-0,73
F2C2	28,00	18,72	-9,28
F2C3	27,65	21,36	-6,29
F2C4	27,48	24,00	-3,48
F3C1	29,05	33,84	4,79
F3C2	28,00	21,60	-6,40
F3C3	27,65	18,24	-9,41
F3C4	27,48	16,08	-11,40
F4C1	29,05	17,04	-12,01
F4C2	28,00	17,04	-10,96
F4C3	27,65	10,08	-17,57
F4C4	27,48	10,08	-17,40
TQ	25,20	37,44	12,14
TA	23,30	7,44	-15,86

4.9. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos en la evaluación del extracto de cebolla en el control de la pudrición blanca en el cultivo de ajo cv. Morado Arequipeño, permiten aceptar la hipótesis, por cuanto los tratamientos F3C1 y F2C1 respectivamente, dieron los mejores resultados al disminuir la incidencia, severidad y número de plantas muertas; incrementando el rendimiento del cultivo de ajo, debido a la acción de germinación inducida de esclerocios por efecto de sustancias estimulantes como el di-N-propil disulfuro (DPDS) y el diallil disulfuro (DADS).

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- A. En la variable porcentaje de incidencia de la enfermedad en las hojas a los 90 días los mejores tratamientos fueron; F3C1 (Siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), F3C3, F4C1, TQ, TA al reportar 0% de incidencia y a los 120 días, el testigo químico (Terraclor 5g/lt) al ubicarse en el primer rango reportando el 0% de incidencia de la enfermedad, seguido del tratamiento F4C1 con el 1,2 % de incidencia.
- B. En la variable porcentaje de severidad a los 90 días los mejores tratamientos fueron; F3C1, F3C3, F4C1, TQ, TA al reportar 0% de severidad y a los 120 días, el testigo químico (Terraclor 5g/lt) al ubicarse en el primer rango reportando el 0% de severidad de la enfermedad, seguido del tratamiento F4C1 con el 1,7 % de severidad.
- C. En la variable número de plantas muertas a los 120 días, el mejor tratamiento fue el testigo químico (Terraclor 5g/lt) ocupando el primer rango con 0 plantas muertas, seguido de los tratamientos F3C2, F2C1 y F2C3 con 3,6 plantas muertas; a los 150 días después de la siembra, teniendo en el primer rango al testigo químico (Terraclor 5g/lt) con un promedio de 2,4 plantas muertas, seguido de los tratamiento F2C1, F4C2, F3C1 y F3C2.
- D. En la variable porcentaje de incidencia de la enfermedad en los bulbos a la cosecha los mejores tratamientos fueron; F2C1 (Siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), F2C2, F2C3, F3C1,

F3C2, F1C1, F1C2, F4C1, F4C2 y TQ, al presentar 0% de incidencia de la enfermedad, a excepción del TQ, que presentó 3,4 % de incidencia.

- E. En la variable porcentaje de severidad de la enfermedad en los bulbos a la cosecha los mejores tratamientos fueron; F2C2 (Siembra de ajo a los 30 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), F2C3, F3C1, F3C2, F4C1, F2C1, F1C2, F1C1, F4C2 y TQ, al presentar 0% de severidad de la enfermedad, a excepción del TQ, que presentó 1,7 % de severidad.
- F. En la variable rendimiento el mejor tratamiento fue el testigo químico (Terraclor 5g/lt), al reportar un rendimiento de 10 064,5 kg/ha, es decir 201 qq/ha; seguido del tratamiento F3C1 que reportó 9 096,8 kg/ha, es decir 181 qq/ha.
- G. Mediante el análisis económico se determinó que el testigo químico (Terraclor 5g/litro) presentó el mayor beneficio neto de 12,14 dólares, constituyendo una de las mejores alternativas económicas para el productor de ajo, seguido del tratamiento F3C1 (siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), pese a ofrecer un menor beneficio neto que el anterior el cual fue de 4,79 dólares, constituyendo otra de las alternativas económicas y ecológicas para el productor de ajo.
- H. En forma general el tratamiento F3C1 (siembra de ajo a los 40 días de aplicado el extracto; concentración del extracto 1 Kg en 2 litros de agua), tuvo la mayor efectividad de germinación inducida de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* Berk. con el uso de extracto de cebolla de bulbo, ya que al comparar el testigo químico (Terraclor 5 g/lt) y el testigo absoluto con el resto de tratamientos, el mismo se ubicó en los mejores rangos, en todas las variables analizadas.

5.2 RECOMENDACIONES

- A. Aplicar al suelo el extracto fermentado de cebolla Paiteña preparado con 1kg de bulbos en 2 litros de agua, 40 días antes de la siembra del cultivo de ajo (*Allium sativum*), como una estrategia válida para evadir la acción de las estructuras propagativas del hongo (*Sclerotium cepivorum* Berk.), agente causal de la pudrición blanca del ajo.

- B. Continuar con la investigación evaluando dosis con valores menores y mayores alrededor de la mejor dosis, es decir 1kg de cebolla de bulbo fermentada, en 2litros de agua, para el control de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.).

- C. Completar el paquete tecnológico bajo el concepto del manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de ajo haciendo énfasis en la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.) y en el manejo ecológico del cultivo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. TÍTULO

Evaluación de extracto de cebolla (*Allium cepa*), en el control de pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* Berk.), en el cultivo de ajo (*Allium sativum*).

6.2. FUNDAMENTACIÓN

La investigación realizada se basó principalmente en el proyecto realizado en la Universidad Técnica de Ambato (Granja Experimental Docente Querochaca), por Rodríguez et. al. (2005), con el financiamiento del FUNDACYT, el cual trató sobre la búsqueda de una estrategia de manejo de la “Pudrición blanca” (*Sclerotium cepivorum* Berk.) y los esclerocios que produce este hongo fitopatógeno al afectar a la cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.). Los objetivos fundamentales de la investigación fueron determinar la acción activadora de esclerocios en dormancia, de sustancias secretadas por las plantas de *Allium*, en condiciones de laboratorio, campo e invernadero. Los principales resultados alcanzados permitieron recomendar que utilizando extractos fermentados de plantas de cebolla de bulbo en dosis de 1kg/ 2 litros de agua como activador de esclerocios mediante aplicaciones 30 días antes de la siembra, se puede disminuir la incidencia del patógeno.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. Objetivo General

Aportar nuevas formas de combate de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*) en el cultivo de ajo (*Allium sativum*), con la combinación de los métodos de control orgánico y químico.

6.3.2. Objetivo Específico

Socializar a los agricultores los resultados obtenidos en la investigación.

6.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

La “Pudrición Blanca” o moho blanco (*Sclerotium cepivorum* Berk.) es actualmente considerado como uno de los principales problemas fitosanitarios de los cultivos de cebolla de bulbo y de ajo en la zona central de la sierra ecuatoriana, en cuyas provincias Tungurahua y Chimborazo se concentra el 61.87% del volumen total de la producción nacional registrada para el período 1990-2000; Rodríguez (2001).

En zonas en las que existe una alta incidencia de la enfermedad antes mencionada y que aun se cultivan especies del género *Allium*, 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. Por lo tanto, se justifica hacer el estudio de carácter exploratorio, con la utilización de sustancias que estimulen la germinación de este tipo de hongos fitopatógenos, reduciendo su incidencia, para de esta manera continuar la búsqueda hacia

la solución definitiva del problema, lo cual a su vez les permitirá a los agricultores volver a cultivar especies del género *Allium*, principalmente ajo y cebolla, mejorando la calidad de vida de sus familias e incrementando la producción nacional de éstos productos.

6.5. METODOLOGÍA

Manejo del cultivo de ajo

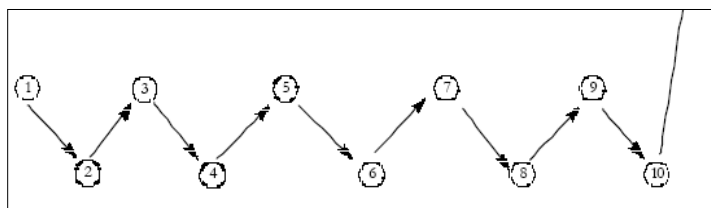
- Preparación del terreno

Se realiza la arada, rastrada, nivelada y surcada.

- Toma de muestras de suelo para su análisis en el laboratorio

Pasos para la toma de muestras de suelo:

- Realizamos un croquis de la forma de muestreo de suelo.



- Luego se limpia la superficie de donde se tomará la muestra.
- Luego realizamos una cruz en el sitio y cavamos una calicata en forma de “V”, a 20 cm de profundidad.
- De un costado se toma una tajada de 2 a 3 cm de espesor y con un cuchillo se eliminan los bordes laterales dejando en el centro de la pala una tajada de 3 a 5 cm de ancho y 20 cm de profundidad, la cual se recolecta en un recipiente.
- Se mezclan bien todas las submuestras en el recipiente y se pone 1 kg de suelo en una funda plástica para enviar al laboratorio para el análisis.
- **Elaboración y aplicación del extracto de cebolla**
- Primero lavamos, pelamos y troceamos los bulbos de cebollas.

- Luego colocamos 1 kg de cebolla troceada en 2 litros de agua para conseguir la concentración adecuada.
- Dejamos fermentar esta mezcla en una caneca durante 9 días.
- Luego de los 9 días se procede a cernir y se aplica con bomba de mochila, en proporción de 12.903 litros de extracto de cebolla/ha de terreno y 40 días antes de la siembra de ajo. El suelo debe estar con humedad en capacidad de campo.
- **Fertilización e incorporación de materia orgánica**

La fertilización se realiza en base a la recomendación del análisis de suelo, anteriormente realizado.

Se puede realizar una fertilización previa a la siembra, fraccionando el nitrógeno y potasio, que serán aplicados al momento de la primera deshierba a los 45 días después de la siembra.

- **Endulzamiento de la semilla**

El periodo de endulzamiento de la semilla varía según los días de sol y según el estado en que fue cosechada la semilla. Siendo recomendable dejar endulzar la semilla durante 1 o 2 meses.

- **Limpieza, desgrane y clasificación de bulbillos**

Una vez que los bulbos de ajo comienzan a abrirse por si solos se procede al desgrane, seleccionando los bulbillos libres de plagas y enfermedades para la siembra.

- **Desinfección de la semilla**

Se recomienda sumergir los dientes de ajo en una solución de Vitavax en dosis de 4 g/litro de agua + Vidate L. en dosis de 2 cc / litro de agua.

- **Desinfección del suelo**

Se recomienda realizar la aplicación del extracto de cebolla en el suelo 40 días antes de la siembra en una concentración de 1 kg de extracto de cebolla / 2 litros de agua. Aplicados con bomba de mochila, en proporción de 12.903 litros de extracto de cebolla/ha.

- **Distancia de siembra**

La distancia de siembra recomendada es de 10 a 15 cm entre plantas y 25 a 30 cm entre hileras.

- **Riegos**

Los riegos se realizan de acuerdo a las fenología del cultivo y a las condiciones ambientales.

- **Cosecha**

La cosecha se realiza luego de 7 meses, cuando las hojas de las plantas empiecen a secarse y los bulbos hayan llegado a una madurez comercial.

6.6. IMPLEMENTACIÓN/ PLAN DE ACCIÓN

Charlas técnicas de las ventajas de combinar los métodos orgánico y químico para el control de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*).

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRIOS, N. 1995. Fitopatología. México, Limusa. 515 p
2. ARBAIZA AGUINAGA. ALFONSO, 2002. Guía práctica y manejo de plagas en 26 cultivos. Primera Edición. Chiclayo-Perú.179, 182 p.
3. CROWE F. J. 1995. White rot. In: Compendium of onion and garlic diseases. H.F. Schwartz y S.K. Mohan (eds.). Minnesota. APS Press. p. 14-16.
4. COLEY-SMITH; J.R.; PARFITT, D.; TAYLOR, I. M.; REESE, R.A. 1987. Studies of dormancy in sclerotia of *Sclerotium cepivorum*. Plant Pathol.39; 214-222.
5. COLEY SMITH J. R., MITCHELL C. M., SANSFORD C. E. 1990. Long-term survival of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* and *Stromatinia gladioli*. Plant Pathology 39: 58-69.
6. CULTIVO DEL AJO. Consultado el 24 de Marzo del 2010. Disponible en. <http://pdf.rincondelvago.com/cultivo-del-ajo.html>.
7. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA, 1992. El cultivo del ajo. Sexta Edición. 4,5 y 7 p.
8. FUENTES ESPIN A. M. Y LLERENA CARRASCO V. E. 2008. Manejo orgánico del cultivo de ajo (*Allium sativum*) bajo microtúnel. Control de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*). Tesis de Magister en producción agrícola sustentable. UTA.
9. GARCÍA, A. M. 1975. Patología vegetal práctica. México, Limusa. 118 y 119 p.
10. GUZMÁN PÉREZ JOSÉ EDUARDO. 1990. Cultivo del ajo y la cebolla. Segunda Edición. ESPASANDE S.R.L EDITORES.

11. HARO M. 1983. Evaluación de fungicidas en el combate de *Sclerotium sp.* en condiciones de laboratorio. In Compendio de Tesis de Grado de las facultades de Ciencias Agropecuarias del Ecuador, Riobamba. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. 258 p.
12. HARTMAN G., DATNOFF L. 1997. Vegetable Crops. In: Soilborne diseases of tropical crops. R.J. Hillocks y J.M. Waller (eds.). CAB INT. Cambridge, University. p. 161-162.
13. HUERRES, C.P; CARABALLO, N.L. 1996. Horticultura. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 170-193p.
14. INFOAGRO 2002. El cultivo del ajo. Ambato. Consultado el 24 de Marzo del 2010. Disponible en <http://www.abcagro.com/hortalizas/ajo.asp>
15. INIAP-MAGAP. 2008. Guía técnica de cultivos. Manual N° 73, Editores Aida Villavicencio V. y Wilson Vásquez C. Quito-Ecuador. Ajo-ficha1 y Ajo-ficha2. 444p. (Manual N° 73).
16. LEÓN M. GUILLERMO A. et al. 2007. Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Grupo Latino, Editores Ltda. 525 p.
17. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1980. Estimación de la superficie cosechada, producción y rendimiento agrícola del Ecuador. Quito, Ecuador. 71p.
18. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1980. Programa Nacional de Regionalización. Mapa Ecológico. Quito, Ecuador. Esc. 1: 50.000.
19. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1980. Programa Nacional de Regionalización. Mapa de uso actual y paisajes vegetales. Quito, Ecuador, 1980. Esc. 1: 50.000.

20. MESSIAEN, C. M. Y LAFON, R. 1968. Enfermedades de las hortalizas; hongos, bacterias, virus, carencias, diagnóstico y tratamiento. Barcelona, Oikos-tau.172 y 177p.
21. MINISTERIO DE AGRICULTURA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Diciembre del 2002. Temuco- Chile. Boletín N° 84. Cultivo de Ajo (*Allium sativum L.*) para la zona Sur de Chile. Editor. Elizabeth Kehr M. Consultado el 06 de Abril del 2010. Disponible en <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR29005.pdf>. 77 -82 pp.
22. PROYECTO SICA-BIRF/MAG-ECUADOR (www.sica.gov.ec).
23. REAL, B, MAY, P. Y PAZMIÑO, A. 2009. Diagnóstico y Plan General de Respuesta. Plan Comunitario de Preparación para Desastres, Vol. I. PDA Pilahuín. Provincia del Tungurahua, Ecuador. Consultado el 04 de Mayo del 2010. Disponible en http://www.derechoambiental.org/Derecho/Documentacion/PCPD_PDA_Pilahuin_VOL_I.pdf
24. REGNAULT-ROGER C.; PHILOGENE B. Y VINCENT CH. (2004). Biopesticidas de origen vegetal. Ediciones Mundi-Prensa. 78 y 91 p.
25. RÍOS MATUS C. J. 2008. *Sclerotium cepivorum Berk* (Pudrición blanca del ajo). Consultado el 31 de marzo del 2010. Disponible en <http://claudizio.blogspot.com/2008/11/sclerotium-cepivorum-berk-pudricion.html>.
26. RODRÍGUEZ AGUIRRE F. et. al. 2005. Proyecto: Empleo de sustancias activadoras de esclerocios para el control orgánico de la “pudrición blanca” (*Sclerotium cepivorum Berk.*) En cultivos comerciales de cebolla de bulbo (*Allium cepa*) l. 14 p.
27. RODRÍGUEZ F. 2001. Estudio de Mercado de Hortalizas y Quesos. IICA-MCCH-COSUDE. p.55


28. SEGOVIA G. 1981. Control de la pudrición blanca causada por *Sclerotium sp.* en ajo *Allium sativum* L. utilizando medios químicos y biológicos. Tesis Ing. Agrónomo. In Compendio de Tesis de Grado de las facultades de Ciencias Agropecuarias del Ecuador, Riobamba. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. 258 p.
29. SOBRINO ILLESCAS E. 1992. Tratado de Horticultura Herbácea. 216 p.
30. VELASTEGUÍ, J.R. 1985. Behaviour of natural ascosporic sources of inoculum of *Sclerotinia sclerotiorum* on peas in field conditions. M.Sc. Thesis, University of Reading, UK. 93p. 12 tables, 16 figures, 10 colour plates, 1 B & W plate, 42 references.
31. VELASTEGUÍ, J.R. 1989. Occurrence and biology of *Sclerotinia* species in temperate (England) and equatorial (Ecuador) latitudes. Ph.D. Thesis, University of Reading, UK. 253 p., 8 chapters, 39 tables, 26 figures, 26 colour plates, 12 B & W plates, 8 maps, 20 appendix tables, 154 references + Appendix (212p.).
32. VELASTEGUÍ, J.R. AND BALL, S.F.L. 1991. First record of *Sclerotinia sclerotiorum* on tree tomato in Ecuador. Plant Pathology (1991) 40: 476-477

ANEXOS

ANEXO 1. ANALISIS QUÍMICO Y FÍSICO DEL SUELO

**FACULTAD
INGENIERIA AGRONOMICA**

Casilla: -18-01-334 Telfs. 032 746151 - 032 746171
Fax: 032 746231 Cevallos - Tungurahua
fiagruta@hotmail.com

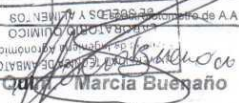


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

NOMBRE: MARCO PAREDES	FAC. N°: 479735
ATENCION: MARCO PAREDES	LAB. N°: 52
DIRECCIÓN: JUAN BENIGNO VELA	MUESTRA: SUELO
PROVINCIA: TUNGURAHUA	MATRIZ: S
CANTÓN: AMBATO	ANALISIS: COMPLETO
PARROQUIA: JUAN BENIGNO VELA	Fecha de toma de muestra
SECTOR: SAN JOSE	Ingreso: 16/07/2010
LOTE:	Salida: 30/08/2010

ANALISIS	Unidad	Valor	Nivel	INTERPRETACION
pH extracto suelo:agua 1:2,5		6,4	L Ac	M Ac Muy Acido
C.E. extracto suelo:agua 1:2,5	us/cm	224,5	NS	Ac Acido
Textura	Clase	FRANCO ARENOSO		Me Ac Medianamente Acido
Arena	%	58		L Ac Ligeramente Acido
Limo	%	30		P N Practicamente Neutro
Arcilla	%	12		L AL Ligeramente Alcalino
M.O.	%	4,896	M	Me AL Medianamente Alcalino
N - TOTAL	ppm	35,22	M	AL Alcalino
P	ppm	125,2	A	N Neutro
K	meq/100 g	0,4	A	B Bajo
Ca	meq/100 g	4,0	A	M Medio
Mg	meq/100 g	0,8	A	A Alto
Cu	ppm	2,0	M	T Toxicico
Fe	ppm	57,9	A	NS No Salino
Mn	ppm	2,0	B	L S Ligeramente Salino
Zn	ppm	4,0	M	S Salino
Ca/Mg	meq/100 g	4,9	O	M S Muy Salino
Mg/K	meq/100 g	2,1	B	O Optimo
Ca+Mg/K	meq/100 g	12,3	O	

Parametro analizado	Metodo	Equipo
PH	Electroquimico	PH/Conductimetro Orion 550A
C.E	Electroquimico	PH/Conductimetro Orion 550A
Textura	Mecanico	Tamices ASTM
M.O	Gravimetrico	Balanza Analitica
N-Totale	KJELDAHL	KJELDAHL
Fosforo asimiliables	Olsen Mod.	Espectrofotometro Genesis 20
K,Ca,Mg	Acatato de Amonio a pH 7	Espectrofotometro de A A Perkin Elmer 100
Fe,Cu,Mn,Zn	Olsen Mod.	Espectrofotometro de A A Perkin Elmer 100



Marcia Buenano
RESPONSABLE DEL ANALISIS

ANEXO 2. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS (cm)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	24,3	16,5	22,3	18,9	17,1	99,1	19,8
F1 C2	21,1	16,2	22,2	22,2	19,1	100,7	20,1
F1 C3	17,2	22,5	19,4	23,1	15,8	97,9	19,6
F1 C4	27,3	16,4	18,6	22,5	17,1	101,8	20,4
F2C1	17,0	20,7	17,6	26,0	23,6	104,8	21,0
F2C2	18,7	21,5	16,4	20,4	20,3	97,3	19,5
F2C3	16,4	24,1	18,6	24,3	18,05	101,4	20,3
F2C4	18,8	23,0	20,5	17,2	17,5	97,0	19,4
F3C1	24,9	17,9	21,1	16,9	21,5	102,3	20,5
F3C2	18,5	20,2	17,6	20,8	24,0	101,1	20,2
F3C3	19,3	18,7	22,1	17,8	19,6	97,5	19,5
F3C4	20,9	16,6	18,0	18,4	17,2	91,1	18,2
F4C1	18,0	23,7	20,7	25,3	24,6	112,3	22,5
F4C2	17,6	23,1	20,7	16,6	23,1	101,1	20,2
F4C3	28,8	19,3	19,0	16,3	16,7	100,1	20,0
F4C4	19,4	24,7	18,5	16,2	18,4	97,2	19,4
TQ	18,5	20,8	19,6	17,3	21,4	97,6	19,5
TA	20,6	21,2	23,3	19,1	20,4	104,6	20,9

ANEXO 3. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	44,7	40,2	44,0	42,2	41,3	212,4	42,5
F1 C2	39,2	39,9	43,6	45,3	40,0	207,9	41,6
F1 C3	38,5	45,3	43,3	41,3	40,2	208,7	41,7
F1 C4	47,6	38,6	46,4	46,3	40,6	219,4	43,9
F2C1	36,4	37,5	39,4	44,4	40,4	198,2	39,6
F2C2	44,2	42,7	39,1	45,7	43,0	214,6	42,9
F2C3	34,1	40,7	41,6	47,2	40,4	204,0	40,8
F2C4	39,9	39,5	44,4	39,1	38,8	201,8	40,4
F3C1	42,6	39,2	46,5	36,9	45,6	210,7	42,1
F3C2	40,9	40,4	39,2	38,9	50,0	209,4	41,9
F3C3	38,3	45,8	44,4	34,0	44,5	207,0	41,4
F3C4	41,3	41,1	45,1	44,7	37,5	209,6	41,9
F4C1	42,1	42,2	43,4	42,1	43,8	213,5	42,7
F4C2	39,1	41,8	43,3	38,9	50,6	213,7	42,7
F4C3	45,5	38,0	42,0	42,6	43,6	211,6	42,3
F4C4	35,0	39,4	36,7	40,6	39,0	190,6	38,1
TQ	36,2	35,7	41,6	38,0	43,5	194,9	39,0
TA	36,8	39,5	45,5	38,6	39,3	199,6	39,9

ANEXO 4. ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DIAS (cm)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	56,6	51,0	51,8	49,8	49,2	258,3	51,7
F1 C2	55,3	50,5	51,6	58,2	46,8	262,3	52,5
F1 C3	52,8	58,3	57,3	53,4	51,8	273,6	54,7
F1 C4	55,9	49,2	57,7	54,9	52,6	270,4	54,1
F2C1	50,1	51,3	52,3	51,0	48,1	252,7	50,5
F2C2	52,7	56,2	47,9	58,4	53,1	268,3	53,7
F2C3	44,7	54,5	50,8	55,4	50,6	256,0	51,2
F2C4	54,4	55,0	57,1	52,3	46,5	265,3	53,1
F3C1	59,0	52,8	59,4	47,0	54,8	273,0	54,6
F3C2	55,3	58,3	50,9	52,6	57,7	274,8	55,0
F3C3	52,8	57,7	57,0	48,0	52,2	267,6	53,5
F3C4	51,0	49,8	58,7	54,6	49,1	263,1	52,6
F4C1	55,9	57,3	55,1	49,5	50,0	267,8	53,6
F4C2	53,3	49,6	49,9	49,6	59,4	261,7	52,3
F4C3	54,8	49,2	53,3	49,8	48,0	255,1	51,0
F4C4	47,1	43,9	46,9	53,6	51,8	243,3	48,7
TQ	46,9	46,8	52,9	51,0	48,3	245,8	49,2
TA	50,3	52,4	57,9	49,1	50,1	259,8	52,0

ANEXO 5. PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 60 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ANEXO 6. PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Sumatoria	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	0,8
F1 C2	4,2	0,0	8,3	0,0	9,7	22,2	4,4
F1 C3	0,0	0,0	8,3	12,5	13,8	34,6	6,9
F1 C4	0,0	8,3	11,1	7,5	9,7	36,7	7,3
F2C1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	5,5	1,1
F2C2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	0,8
F2C3	8,3	8,3	10,0	8,3	11,8	46,7	9,3
F2C4	0,0	11,1	5,5	0,0	5,5	22,1	4,4
F3C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C2	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2	0,8
F3C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C4	5,5	0,0	4,2	0,0	4,2	13,9	2,8
F4C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	2,0
F4C3	0,0	8,3	8,3	0,0	0,0	16,7	3,3
F4C4	0,0	8,3	7,1	7,1	8,3	30,9	6,2
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ANEXO 6. A PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 90 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Sumatoria	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	1,0	1,0	1,0	1,0	2,3	6,3	1,3
F1 C2	2,3	1,0	3,0	1,0	3,3	10,6	2,1
F1 C3	1,0	1,0	3,1	3,7	3,8	12,6	2,5
F1 C4	1,0	3,1	3,5	2,9	3,3	13,7	2,7
F2C1	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	6,5	1,3
F2C2	1,0	1,0	1,0	1,0	2,3	6,3	1,3
F2C3	3,1	3,0	3,3	3,0	3,6	16,0	3,2
F2C4	1,0	3,5	2,5	1,0	2,5	10,6	2,1
F3C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C2	1,0	1,0	1,0	2,3	1,0	6,3	1,3
F3C3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C4	2,5	1,0	2,3	1,0	2,3	9,1	1,8
F4C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F4C2	1,0	1,0	1,0	1,0	3,3	7,3	1,5
F4C3	1,0	3,1	3,1	1,0	1,0	9,1	1,8
F4C4	1,0	3,1	2,9	2,9	3,0	12,8	2,6
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
TA	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0

ANEXO 7. PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	4,2	12,5	26,7	43,4	8,7
F1 C2	16,7	15,8	22,9	0,0	33,3	88,7	17,7
F1 C3	3,7	0,0	16,7	17,3	15,8	53,4	10,7
F1 C4	0,0	25,1	22,2	15,8	16,6	79,7	15,9
F2C1	10,4	0,0	0,0	0,0	18,5	28,9	5,8
F2C2	10,4	0,0	0,0	14,1	20,9	45,4	9,1
F2C3	20,0	20,1	31,3	19,9	39,6	130,9	26,2
F2C4	0,0	16,7	9,3	0,0	16,7	42,6	8,5
F3C1	0,0	0,0	0,0	9,8	9,3	19,1	3,8
F3C2	0,0	0,0	7,1	21,4	17,8	46,4	9,3
F3C3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	21,9	4,4
F3C4	33,0	4,8	9,3	0,0	9,5	56,6	11,3
F4C1	0,0	0,0	0,0	3,7	2,4	6,1	1,2
F4C2	0,0	0,0	25,0	17,6	11,1	53,7	10,7
F4C3	10,0	26,2	16,7	17,9	20,5	91,2	18,2
F4C4	0,0	23,8	22,9	20,4	19,9	87,0	17,4
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	1,9	0,0	4,2	9,5	0,0	15,6	3,1

ANEXO 7.A PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 120 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	1,0	1,0	2,3	3,7	5,3	13,2	2,6
F1 C2	4,2	4,1	4,9	1,0	5,9	20,0	4,0
F1 C3	2,2	1,0	4,2	4,3	4,1	15,7	3,1
F1 C4	1,0	5,1	4,8	4,1	4,2	19,2	3,8
F2C1	3,4	1,0	1,0	1,0	4,4	10,8	2,2
F2C2	3,4	1,0	1,0	3,9	4,7	13,9	2,8
F2C3	4,6	4,6	5,7	4,6	6,4	25,8	5,2
F2C4	1,0	4,2	3,2	1,0	4,2	13,6	2,7
F3C1	1,0	1,0	1,0	3,3	3,2	9,5	1,9
F3C2	1,0	1,0	2,9	4,7	4,3	13,9	2,8
F3C3	1,0	1,0	1,0	1,0	4,8	8,8	1,8
F3C4	5,8	2,4	3,2	1,0	3,2	15,7	3,1
F4C1	1,0	1,0	1,0	2,2	1,8	7,0	1,4
F4C2	1,0	1,0	5,1	4,3	3,5	14,9	3,0
F4C3	3,3	5,2	4,2	4,3	4,6	21,7	4,3
F4C4	1,0	5,0	4,9	4,6	4,6	20,1	4,0
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
TA	1,7	1,0	2,3	3,2	1,0	9,2	1,8

ANEXO 8. PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 150 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	13,6	33,3	80,0	127,0	25,4
F1 C2	0,0	33,3	20,0	0,0	0,0	53,3	10,7
F1 C3	8,3	0,0	0,0	50,0	40,0	98,3	19,7
F1 C4	0,0	40,0	20,0	33,3	60,0	153,3	30,7
F2C1	16,7	0,0	0,0	0,0	20,0	36,7	7,3
F2C2	30,0	0,0	0,0	50,0	25,0	105,0	21,0
F2C3	0,0	55,6	33,3	33,3	33,3	155,6	31,1
F2C4	0,0	0,0	16,7	0,0	50,0	66,7	13,3
F3C1	0,0	0,0	0,0	50,0	20,0	70,0	14,0
F3C2	0,0	0,0	25,0	40,0	60,0	125,0	25,0
F3C3	0,0	13,3	0,0	0,0	60,0	73,3	14,7
F3C4	45,5	15,0	16,7	0,0	20,0	97,1	19,4
F4C1	0,0	5,6	0,0	16,7	20,0	42,3	8,5
F4C2	0,0	0,0	50,0	33,3	25,0	108,3	21,7
F4C3	19,8	46,7	18,0	50,0	60,0	194,5	38,9
F4C4	6,1	20,0	20,0	20,0	40,0	106,1	21,2
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	8,3	5,0	10,0	100,0	0,0	123,3	24,7

ANEXO 8.A PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LAS HOJAS A LOS 150 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	1,0	1,0	3,8	5,9	9,0	20,7	4,1
F1 C2	1,0	5,9	4,6	1,0	1,0	13,4	2,7
F1 C3	3,1	1,0	1,0	7,1	6,4	18,6	3,7
F1 C4	1,0	6,4	4,6	5,9	7,8	25,7	5,1
F2C1	4,2	1,0	1,0	1,0	4,6	11,8	2,4
F2C2	5,6	1,0	1,0	7,1	5,1	19,8	4,0
F2C3	1,0	7,5	5,9	5,9	5,9	26,1	5,2
F2C4	1,0	1,0	4,2	1,0	7,1	14,3	2,9
F3C1	1,0	1,0	1,0	7,1	4,6	14,7	2,9
F3C2	1,0	1,0	5,1	6,4	7,8	21,3	4,3
F3C3	1,0	3,8	1,0	1,0	7,8	14,6	2,9
F3C4	6,8	4,0	4,2	1,0	4,6	20,6	4,1
F4C1	1,0	2,6	1,0	4,2	4,6	13,4	2,7
F4C2	1,0	1,0	7,1	5,9	5,1	20,1	4,0
F4C3	4,6	6,9	4,4	7,1	7,8	30,8	6,2
F4C4	2,7	4,6	4,6	4,6	6,4	22,8	4,6
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
TA	3,1	2,4	3,3	10,0	1,0	19,9	4,0

ANEXO 9. PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 60 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ANEXO 10. PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	0,6
F1 C2	2,5	0,0	7,5	0,0	6,2	16,2	3,2
F1 C3	0,0	0,0	7,5	8,5	9,2	25,2	5,0
F1 C4	0,0	4,2	8,3	5,8	6,2	24,5	4,9
F2C1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	0,8
F2C2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	0,6
F2C3	4,2	4,2	7,5	6,2	13,3	35,3	7,1
F2C4	0,0	5,8	4,2	0,0	4,2	14,2	2,8
F3C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C2	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8	0,6
F3C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C4	3,0	0,0	2,8	0,0	2,8	8,7	1,7
F4C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	1,5
F4C3	0,0	6,7	5,8	0,0	0,0	12,5	2,5
F4C4	0,0	8,3	5,8	5,8	5,7	25,7	5,1
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ANEXO 10.A PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 90 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	1,9	1,0	2,9	1,0	2,7	9,5	1,9
F1 C2	1,0	1,0	2,9	3,1	3,2	11,2	2,2
F1 C3	1,0	2,3	3,1	2,6	2,7	11,6	2,3
F1 C4	1,0	1,0	1,0	1,0	2,3	6,3	1,3
F2C1	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	6,0	1,2
F2C2	2,3	2,3	2,9	2,7	3,8	13,9	2,8
F2C3	1,0	2,6	2,3	1,0	2,3	9,2	1,8
F2C4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C1	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	6,0	1,2
F3C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C3	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	7,9	1,6
F3C4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F4C1	1,0	1,0	1,0	1,0	2,9	6,9	1,4
F4C2	1,0	2,8	2,6	1,0	1,0	8,4	1,7
F4C3	1,0	3,1	2,6	2,6	2,6	11,9	2,4
F4C4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
TA	3,3	5,5	7,1	5,5	8,1	29,5	5,9

ANEXO 11. PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	5,0	15,0	32,5	52,5	10,5
F1 C2	16,7	17,2	23,7	0,0	33,3	90,8	18,2
F1 C3	5,8	0,0	16,7	21,3	16,7	60,5	12,1
F1 C4	0,0	27,5	23,0	16,7	23,7	90,8	18,2
F2C1	11,7	0,0	0,0	0,0	20,0	31,7	6,3
F2C2	20,0	0,0	0,0	23,3	23,3	66,7	13,3
F2C3	20,0	25,8	34,0	19,7	38,2	137,7	27,5
F2C4	0,0	16,7	10,0	0,0	20,8	47,5	9,5
F3C1	0,0	0,0	0,0	13,8	9,3	23,1	4,6
F3C2	0,0	0,0	9,5	24,0	24,2	57,7	11,5
F3C3	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	24,7	4,9
F3C4	36,8	6,3	10,0	0,0	9,7	62,8	12,6
F4C1	0,0	0,0	0,0	5,0	3,3	8,3	1,7
F4C2	0,0	0,0	27,8	19,7	11,6	59,1	11,8
F4C3	10,0	25,7	16,7	21,2	22,5	96,0	19,2
F4C4	0,0	25,0	24,2	20,8	19,7	89,7	17,9
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	2,5	0,0	8,3	15,5	0,0	26,3	5,3

ANEXO 11.A PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 120 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	1,0	1,0	2,4	4,0	5,8	14,2	2,8
F1C2	4,2	4,3	5,0	1,0	5,9	20,3	4,1
F1C3	2,6	1,0	4,2	4,7	4,2	16,7	3,3
F1C4	1,0	5,3	4,9	4,2	5,0	20,4	4,1
F2C1	3,6	1,0	1,0	1,0	4,6	11,1	2,2
F2C2	4,6	1,0	1,0	4,9	4,9	16,4	3,3
F2C3	4,6	5,2	5,9	4,5	6,3	26,5	5,3
F2C4	1,0	4,2	3,3	1,0	4,7	14,2	2,8
F3C1	1,0	1,0	1,0	3,9	3,2	10,1	2,0
F3C2	1,0	1,0	3,2	5,0	5,0	15,3	3,1
F3C3	1,0	1,0	1,0	1,0	5,1	9,1	1,8
F3C4	6,2	2,7	3,3	1,0	3,3	16,4	3,3
F4C1	1,0	1,0	1,0	2,4	2,1	7,5	1,5
F4C2	1,0	1,0	5,4	4,5	3,5	15,5	3,1
F4C3	3,3	5,2	4,2	4,7	4,8	22,2	4,4
F4C4	1,0	5,1	5,0	4,7	4,5	20,3	4,1
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
TA	1,9	1,0	3,1	4,1	1,0	11,0	2,2

ANEXO 12. PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 150 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	28,3	33,3	80,0	141,7	28,3
F1 C2	0,0	32,7	20,0	0,0	0,0	52,7	10,5
F1 C3	7,5	0,0	0,0	50,0	40,0	97,5	19,5
F1 C4	0,0	40,0	20,0	33,3	60,0	153,3	30,7
F2C1	16,7	0,0	0,0	0,0	20,0	36,7	7,3
F2C2	26,7	0,0	0,0	50,0	25,0	101,7	20,3
F2C3	0,0	51,7	33,3	33,3	33,3	151,7	30,3
F2C4	0,0	0,0	16,7	0,0	47,0	63,7	12,7
F3C1	0,0	0,0	0,0	50,0	20,0	70,0	14,0
F3C2	0,0	0,0	25,0	40,0	60,0	125,0	25,0
F3C3	0,0	6,7	0,0	0,0	60,0	66,7	13,3
F3C4	43,0	9,2	16,7	0,0	20,0	88,8	17,8
F4C1	0,0	3,3	0,0	16,7	20,0	40,0	8,0
F4C2	0,0	0,0	50,0	33,3	25,0	108,3	21,7
F4C3	19,8	44,4	15,0	50,0	60,0	189,2	37,8
F4C4	10,0	20,0	20,0	20,0	40,0	110,0	22,0
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	8,3	3,3	5,0	100,0	0,0	116,7	23,3

ANEXO 12.A PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LAS HOJAS A LOS 150 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	1,0	1,0	5,4	5,9	9,0	22,3	4,5
F1C2	1,0	5,8	4,6	1,0	1,0	13,4	2,7
F1C3	2,9	1,0	1,0	7,1	6,4	18,5	3,7
F1C4	1,0	6,4	4,6	5,9	7,8	25,7	5,1
F2C1	4,2	1,0	1,0	1,0	4,6	11,8	2,4
F2C2	5,3	1,0	1,0	7,1	5,1	19,5	3,9
F2C3	1,0	7,3	5,9	5,9	5,9	25,8	5,2
F2C4	1,0	1,0	4,2	1,0	6,9	14,1	2,8
F3C1	1,0	1,0	1,0	7,1	4,6	14,7	2,9
F3C2	1,0	1,0	5,1	6,4	7,8	21,3	4,3
F3C3	1,0	2,8	1,0	1,0	7,8	13,6	2,7
F3C4	6,6	3,2	4,2	1,0	4,6	19,6	3,9
F4C1	1,0	2,1	1,0	4,2	4,6	12,9	2,6
F4C2	1,0	1,0	7,1	5,9	5,1	20,1	4,0
F4C3	4,6	6,7	4,0	7,1	7,8	30,3	6,1
F4C4	3,3	4,6	4,6	4,6	6,4	23,5	4,7
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
TA	3,1	2,1	2,4	10,0	1,0	18,6	3,7

ANEXO 13. NUMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 60 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ANEXO 14. NUMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 90 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	0	1	1	0	5	7	1
F1C2	0	1	0	1	3	5	1
F1C3	0	1	2	3	5	11	2
F1C4	0	1	2	1	3	7	1
F2C1	0	0	0	0	0	0	0
F2C2	1	0	3	3	2	9	2
F2C3	0	1	0	2	4	7	1
F2C4	1	0	0	1	0	2	0
F3C1	0	0	2	0	0	2	0
F3C2	0	0	0	2	1	3	1
F3C3	0	0	1	2	1	4	1
F3C4	0	1	0	1	1	3	1
F4C1	1	0	1	1	3	6	1
F4C2	0	1	0	5	6	12	2
F4C3	0	2	0	4	2	8	2
F4C4	0	0	4	2	6	12	2
TQ	0	0	0	0	0	0	0
TA	0	1	2	3	3	9	2

**ANEXO 14.A NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 90 DIAS TRANSFORMADO
($\sqrt{X+1}$)**

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	1	1	1	1	2	7	1
F1C2	1	1	1	1	2	7	1
F1C3	1	1	2	2	2	9	2
F1C4	1	1	2	1	2	8	2
F2C1	1	1	1	1	1	5	1
F2C2	1	1	2	2	2	8	2
F2C3	1	1	1	2	2	7	1
F2C4	1	1	1	1	1	6	1
F3C1	1	1	2	1	1	6	1
F3C2	1	1	1	2	1	6	1
F3C3	1	1	1	2	1	7	1
F3C4	1	1	1	1	1	6	1
F4C1	1	1	1	1	2	7	1
F4C2	1	1	1	2	3	9	2
F4C3	1	2	1	2	2	8	2
F4C4	1	1	2	2	3	9	2
TQ	1	1	1	1	1	5	1
TA	1	1	2	2	2	8	2

ANEXO 15. NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 120 DIAS.

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	1,0	1,0	5,0	8,0	17,0	32,0	6,4
F1C2	3,0	4,0	2,0	6,0	5,0	20,0	4,0
F1C3	1,0	2,0	4,0	8,0	3,0	18,0	3,6
F1C4	1,0	3,0	6,0	9,0	6,0	25,0	5,0
F2C1	0,0	3,0	5,0	2,0	8,0	18,0	3,6
F2C2	4,0	0,0	8,0	9,0	8,0	29,0	5,8
F2C3	8,0	1,0	5,0	4,0	5,0	23,0	4,6
F2C4	0,0	4,0	3,0	9,0	6,0	22,0	4,4
F3C1	6,0	2,0	6,0	5,0	8,0	27,0	5,4
F3C2	3,0	1,0	1,0	10,0	3,0	18,0	3,6
F3C3	6,0	3,0	7,0	7,0	6,0	29,0	5,8
F3C4	7,0	4,0	2,0	6,0	13,0	32,0	6,4
F4C1	7,0	2,0	6,0	8,0	12,0	35,0	7,0
F4C2	1,0	6,0	8,0	11,0	6,0	32,0	6,4
F4C3	2,0	15,0	13,0	3,0	12,0	45,0	9,0
F4C4	6,0	5,0	5,0	12,0	7,0	35,0	7,0
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA	7,0	0,0	2,0	21,0	12,0	42,0	8,4

ANEXO 15.A NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 120 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	1,4	1,4	2,4	3,0	4,2	12,5	2,5
F1C2	2,0	2,2	1,7	2,6	2,4	11,1	2,2
F1C3	1,4	1,7	2,2	3,0	2,0	10,4	2,1
F1C4	1,4	2,0	2,6	3,2	2,6	11,9	2,4
F2C1	1,0	2,0	2,4	1,7	3,2	10,3	2,1
F2C2	2,2	1,0	3,0	3,2	3,0	12,4	2,5
F2C3	3,0	1,4	2,4	2,2	2,4	11,5	2,3
F2C4	1,0	2,2	2,0	3,2	2,6	11,0	2,2
F3C1	2,6	1,7	2,6	2,4	3,0	12,5	2,5
F3C2	2,0	1,4	1,4	3,3	2,0	10,1	2,0
F3C3	2,6	2,0	2,8	2,8	2,6	12,9	2,6
F3C4	2,8	2,2	1,7	2,6	3,7	13,2	2,6
F4C1	2,8	1,7	2,6	3,0	3,6	13,8	2,8
F4C2	1,4	2,6	3,0	3,5	2,6	13,2	2,6
F4C3	1,7	4,0	3,7	2,0	3,6	15,1	3,0
F4C4	2,6	2,4	2,4	3,6	2,8	14,0	2,8
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0

ANEXO 16. NUMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 150 DIAS

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1C1	4,0	10,0	15,0	24,0	51,0	104,0	20,8
F1C2	15,0	21,0	13,0	17,0	33,0	99,0	19,8
F1C3	6,0	12,0	16,0	59,0	24,0	117,0	23,4
F1C4	5,0	12,0	12,0	22,0	55,0	106,0	21,2
F2C1	7,0	2,0	6,0	23,0	29,0	67,0	13,4
F2C2	15,0	2,0	23,0	20,0	29,0	89,0	17,8
F2C3	10,0	10,0	14,0	18,0	28,0	80,0	16,0
F2C4	6,0	2,0	9,0	34,0	33,0	84,0	16,8
F3C1	6,0	2,0	6,0	37,0	28,0	79,0	15,8
F3C2	6,0	3,0	18,0	23,0	23,0	73,0	14,6
F3C3	8,0	14,0	13,0	27,0	34,0	96,0	19,2
F3C4	7,0	10,0	9,0	26,0	44,0	96,0	19,2
F4C1	19,0	4,0	16,0	20,0	19,0	78,0	15,6
F4C2	5,0	10,0	8,0	13,0	30,0	66,0	13,2
F4C3	6,0	30,0	14,0	27,0	45,0	122,0	24,4
F4C4	15,0	6,0	25,0	27,0	37,0	110,0	22,0
TQ	1,0	0,0	4,0	3,0	4,0	12,0	2,4
TA	9,0	12,0	13,0	56,0	28,0	118,0	23,6

ANEXO 16.A NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS A LOS 150 DIAS TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	2,2	3,3	4,0	5,0	7,2	21,8	4,4
F1 C2	4,0	4,7	3,7	4,2	5,8	22,5	4,5
F1 C3	2,6	3,6	4,1	7,7	5,0	23,1	4,6
F1 C4	2,4	3,6	3,6	4,8	7,5	21,9	4,4
F2C1	2,8	1,7	2,6	4,9	5,5	17,6	3,5
F2C2	4,0	1,7	4,9	4,6	5,5	20,7	4,1
F2C3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,4	20,3	4,1
F2C4	2,6	1,7	3,2	5,9	5,8	19,3	3,9
F3C1	2,6	1,7	2,6	6,2	5,4	18,6	3,7
F3C2	2,6	2,0	4,4	4,9	4,9	18,8	3,8
F3C3	3,0	3,9	3,7	5,3	5,9	21,8	4,4
F3C4	2,8	3,3	3,2	5,2	6,7	21,2	4,2
F4C1	4,5	2,2	4,1	4,6	4,5	19,9	4,0
F4C2	2,4	3,3	3,0	3,7	5,6	18,1	3,6
F4C3	2,6	5,6	3,9	5,3	6,8	24,2	4,8
F4C4	4,0	2,6	5,1	5,3	6,2	23,2	4,6
TQ	1,4	1,0	2,2	2,0	2,2	8,9	1,8
TA	3,2	3,6	3,7	7,5	5,4	23,4	4,7

ANEXO 17. PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C3	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	85,0	17,0
F1 C4	17,0	17,0	17,0	33,0	33,0	117,0	23,4
F2C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C4	17,0	17,0	17,0	33,0	17,0	101,0	20,2
F3C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C3	17,0	0,0	17,0	17,0	17,0	68,0	13,6
F3C4	17,0	17,0	33,0	33,0	33,0	133,0	26,6
F4C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C3	17,0	17,0	33,0	33,0	33,0	133,0	26,6
F4C4	17,0	17,0	33,0	33,0	33,0	133,0	26,6
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	17,0	3,4
TA	17,0	17,0	33,0	33,0	33,0	133,0	26,6

ANEXO 17A. PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN LOS BULBOS A LA COSECHA TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F1 C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F1 C3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	21,2	4,2
F1 C4	4,2	4,2	4,2	5,8	5,8	24,4	4,9
F2C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F2C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F2C3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F2C4	4,2	4,2	4,2	5,8	4,2	22,8	4,6
F3C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C3	4,2	1,0	4,2	4,2	4,2	18,0	3,6
F3C4	4,2	4,2	5,8	5,8	5,8	26,0	5,2
F4C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F4C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F4C3	4,2	4,2	5,8	5,8	5,8	26,0	5,2
F4C4	4,2	4,2	5,8	5,8	5,8	26,0	5,2
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	4,2	8,2	1,6
TA	4,2	4,2	5,8	5,8	5,8	26,0	5,2

ANEXO 18. PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F1 C3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	41,5	8,3
F1 C4	8,4	8,3	8,3	17,0	17,0	59,0	11,8
F2C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F2C4	8,3	8,3	8,3	8,3	13,0	46,2	9,2
F3C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F3C3	8,3	0,0	8,3	8,3	8,3	33,2	6,6
F3C4	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	41,5	8,3
F4C1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F4C3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	41,5	8,3
F4C4	8,3	13,0	8,3	13,0	13,0	55,6	11,1
TQ	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	8,3	1,7
TA	13,0	13,0	13,0	33,0	33,0	105,0	21,0

ANEXO 18A. PORCENTAJE DE SEVERIDAD EN LOS BULBOS A LA COSECHA TRANSFORMADO ($\sqrt{X+1}$)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F1 C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F1 C3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	15,2	3,0
F1 C4	3,1	3,0	3,0	4,2	4,2	17,7	3,5
F2C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F2C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F2C3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F2C4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,7	15,9	3,2
F3C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F3C3	3,0	1,0	3,0	3,0	3,0	13,2	2,6
F3C4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	15,2	3,0
F4C1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F4C2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0
F4C3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	15,2	3,0
F4C4	3,0	3,7	3,0	3,7	3,7	17,3	3,5
TQ	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	7,0	1,4
TA	3,7	3,7	3,7	5,8	5,8	22,9	4,6

ANEXO 19. RENDIMIENTO (kg/ha)

Tratamientos	Repeticiones					Total	Promedio
	I	II	III	IV	V		
F1 C1	6451,6	6451,6	4193,5	4838,7	3225,8	25161,3	5032,3
F1 C2	8064,5	8064,5	5483,9	4193,5	4193,5	30000,0	6000,0
F1 C3	8709,7	7419,4	4193,5	5483,9	2258,1	28064,5	5612,9
F1 C4	5483,9	5483,9	5483,9	4193,5	2258,1	22903,2	4580,6
F2C1	8709,7	8064,5	7419,4	6451,6	7419,4	38064,5	7612,9
F2C2	6451,6	6451,6	4193,5	4838,7	3225,8	25161,3	5032,3
F2C3	7419,4	7419,4	5483,9	4193,5	4193,5	28709,7	5741,9
F2C4	8064,5	7419,4	5483,9	6451,6	4838,7	32258,1	6451,6
F3C1	9677,4	9677,4	8709,7	8709,7	8709,7	45483,9	9096,8
F3C2	7419,4	6451,6	4838,7	5483,9	4838,7	29032,3	5806,5
F3C3	6451,6	6451,6	4193,5	4193,5	3225,8	24516,1	4903,2
F3C4	6451,6	5483,9	4193,5	3225,8	2258,1	21612,9	4322,6
F4C1	5483,9	5483,9	5483,9	4193,5	2258,1	22903,2	4580,6
F4C2	5483,9	5483,9	5483,9	4193,5	2258,1	22903,2	4580,6
F4C3	3225,8	3225,8	3225,8	2258,1	1612,9	13548,4	2709,7
F4C4	3225,8	3225,8	3225,8	2258,1	1612,9	13548,4	2709,7
TQ	11935,5	11290,3	9677,4	8709,7	8709,7	50322,6	10064,5
TA	2258,1	2258,1	2258,1	1612,9	1612,9	10000,0	2000,0

