



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SEDE EL ÁNGEL**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a
la obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“Identificación de los daños causados por *botrytris* en el cultivo de
tomate de riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill), bajo invernadero, en la
Comunidad San José, Cantón Pimampiro, provincia de Imbabura”

AUTOR:

Oscar Liprando Pinchao Coral

ASESORA:

M.Sc. María Lixmania Pitacuar Meneses

El Ángel - Carchi - Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

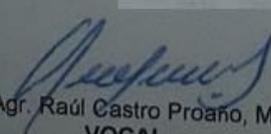
INGENIERO AGRONOMO

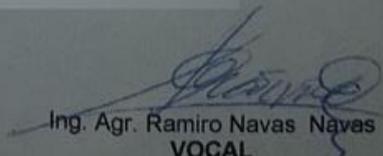
TEMA:

"Identificación de los daños causados por botrytis en el cultivo de
tomate de riñon (*Lycopersicum esculentum* Mill), bajo invernadero,
en la Comunidad San José, Cantón Pimampiro, Provincia de
Imbabura"

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN


Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc
PRESIDENTE


Ing. Agr. Raúl Castro Proaño, MSc.
VOCAL


Ing. Agr. Ramiro Navas Navas
VOCAL

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico a Dios por la oportunidad que me presento, estar conmigo y darme las fuerzas necesarias para concluir con mi preparación profesional. A mis padres Segundo Nabor Pinchao y Mariana De Jesús Coral, porque me enseñaron a luchar cada día de mi vida, para lograr escalar hasta lo más alto que nos alcance los años a mis hermanos que de una u otra forma colaboraron directa e indirectamente, por ese cariño y respeto que me lo han brindado. A mis hijos que fueron la razón de mi cordura, me dieron todo el amor y tiempo necesario para lograr una gran meta.

Oscar Liprando Pinchao Coral

Agradecimiento

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por guiarme en el camino y fortalecerme espiritualmente.

A la facultad por haberme dado la oportunidad de ser un profesional, a sus docentes por haberme impartido sus conocimientos y experiencias ya que fueron una pieza clave en todo este proceso de estudio.

A mis compañeros quienes a través del tiempo fuimos fortaleciendo una amistad, gracias por su colaboración por compartir experiencias alegrías y tristezas y celebraciones.

A mis padres familiares y amigos que estuvieron alentándome en las buenas y en las malas apoyándome.

Oscar Liprando Pinchao Coral

Constancia de responsabilidad

Yo, Oscar Liprando Pinchao Coral con C/C 100198466-3 certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de titulación cuyo tema es ““Identificación de los daños causados por botrytris en el cultivo de tomate de riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill), bajo invernadero, en la Comunidad San José, Cantón Pimampiro, Provincia De Imbabura” presentado como requisito de graduación de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FACIAG, ha sido elaborado con base a la metodología de la investigación vigente, consultas bibliográficas y lincográficas.

En consecuencia, asumo la responsabilidad sobre el cuidado de las fuentes bibliográficas que se incluyen dentro de este documento escrito.

Oscar Liprando Pinchao Coral.

Índice

I.	RESUMEN.....	vi
II.	SUMMARY	vii
III.	INTRODUCCIÓN	1
	3.1. Objetivos.....	2
	3.1.1. Objetivo general.	2
	3.1.2. Objetivos específicos.	2
IV.	MARCO TEÓRICO	3
	4.1 Generalidades del cultivo de tomate de riñón.	3
	4.2 Enfermedades que afectan al cultivo de tomate de riñón.....	4
	4.2.1 Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>).	4
	4.2.1.1 Factores que inciden en la proliferación.	5
	4.3.1 Métodos de control de la <i>Botrytis</i>.	6
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	8
	5.1 Caracterización del área en estudio.....	8
	5.1.1 Características edáficas.	8
	5.2 Materiales.	8
	5.3 Equipos	8
	5.4 Métodos y técnicas de investigación.....	9
	5.4.1 Métodos.	9
	5.4.2 Técnicas.	9
	5.4.3 Técnicas de análisis.	9
VI.	RESULTADOS.....	10
	6.1 Tabulación de la información.....	10
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16
	7.1 Conclusiones.....	16
	7.2 Recomendaciones.....	16
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	17
	Apéndice 1. Formato de encuesta para el levantamiento de información.....	20

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Comunidad San José, Cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura, ubicada en las coordenadas 0° 24' 37,26" de latitud norte, 77° 56' 10,14" de longitud oeste; a una altitud de 2440 msnm, la temperatura media anual en Pimampiro se encuentra a 17.0 °C, la precipitación media aproximada es de 560 mm, debido al rango altitudinal que presenta su zona de vida característica es el Bosque Húmedo Montano Bajo. Las enfermedades en las platas como producto del ataque de hogos, son un problema de gran importancia en los cultivos de la zona afectando directamente a la producción y calidad, los principales factores que ocasionan la proliferación de *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón bajo invernadero es la alta humedad del ambiente, las herramientas contaminadas y la temperatura, los daños que produce se presentan como moho gris en las hojas, racimos, flores, frutos y tallos, también la presencia de anillos blancos o amarillentos en los frutos y presencia de anillos concéntricos en las hojas, las alternativas de control utilizadas para reducir el ataque de *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón son: fumigaciones con químicos, evitar el exceso de fertilización nitrogenada y eliminar plantas infectadas, por lo antes mencionados se recomienda evitar en lo posible generar un ambiente susceptible para la proliferación de la enfermedad como la humedad del suelo, mantener el cultivo a capacidad de campo, desinfectar las herramientas de trabajo y mantener en lo posible controlada la temperatura ambiente del invernadero, realizar aplicaciones de nutrientes balanceadas, como la incorporación de macro y micro elementos y materia orgánica, para obtener un cultivo resistente al ataque de diferentes plagas y evitar en lo posible la aplicación química a la planta, buscar en las entidades relacionadas con campo agrícola para solicitar capacitaciones sobre temas de manejo y control de las diferentes plagas que afectan al desarrollo del cultivo.

Palabras claves: proliferación, concéntricos, infectadas, contaminadas.

SUMMARY

The present investigation was carried out in the San José Community, Pimampiro Canton, Province of Imbabura, located at coordinates 0 ° 24 '37.26 "north latitude, 77 ° 56' 10.14" west longitude; At an altitude of 2440 masl, the average annual temperature in Pimampiro is 17.0 ° C, the average rainfall is approximately 560 mm, due to the altitudinal range of its characteristic life zone is the Montane Bajo Humid Forest. The diseases in the silts as a result of the attack of molds, are a problem of great importance in the crops of the area, directly affecting the production and quality, the main factors that cause the proliferation of botrytis in the tomato crop of greenhouse kidney it is the high humidity of the environment, the contaminated tools and the temperature, the damages that it produces appear as gray mold in the leaves, clusters, flowers, fruits and stems, also the presence of white or yellowish rings in the fruits and presence of rings concentric in the leaves, the control alternatives used to reduce the attack of botrytis in the tomato crop of kidney are: fumigations with chemicals, avoid excess nitrogen fertilization and eliminate infected plants, so it is recommended to avoid as much as possible generate a susceptible environment for the proliferation of the disease such as soil moisture, maintain the crop to field capacity, disinfect the work tools and keep as much as possible controlled the ambient temperature of the greenhouse, make applications of balanced nutrients, such as the incorporation of macro and micro elements and organic matter, to obtain a crop resistant to the attack of different pests and to avoid as much as possible the chemical application to the plant, look at the entities related to agricultural field to request training on issues of management and control of the different pests that affect the development of the crop.

Keywords: proliferation, concentrated, infected, contaminated.

I. INTRODUCCIÓN

El tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill), pertenece a la familia Solanaceae. Es una planta herbácea anual, bianual, de origen centro y sudamericano¹.

En la actualidad, el tomate riñón es la hortaliza más cultivada en el mundo, por su contenido nutricional y su demanda en la dieta diaria. Su popularidad aumenta debido a su alta producción y rentabilidad. Se lo puede cultivar a campo abierto y en invernadero, desde el nivel del mar hasta una altura de 3.200 msnm².

En invernadero, el tomate puede ser cultivado en todas las épocas del año, ya que no depende de factores externos para su implementación, además permite aislar factores climáticos adversos y ejercer un mayor control sobre todo el proceso de producción, así como, tolerar mejor la condición de salinidad, tanto del suelo como del agua.

Esta alternativa de producción, disminuye la incidencia de enfermedades; así como también, se consigue una permanente fertilidad del suelo que redonda en aumentos de productividad; y se logra una mejor programación en la cosecha, calidad del producto y mayor continuidad en la producción.

No obstante, la escasa experiencia de los productores en la adopción de nuevas tecnologías como es el cultivo de tomate riñón en invernadero, ha originado la incidencia de plagas y enfermedades provocando pérdidas importantes en el rendimiento, la calidad del fruto e incluso pérdida total del cultivo.

La *botrytis sp.*, es una de las enfermedades que más comúnmente ha afectado al cultivo del tomate riñón; su diseminación generalmente sucede por las condiciones climáticas existentes en el invernadero. Este hongo es capaz de atacar

¹ Torres, A. (Ed.). 2017. Manual del cultivo de tomate bajo invernadero. INIA. Santiago, Chile.

² Asociación de Agrónomos Indígenas de Cañar. 2003. El cultivo de tomate riñón en invernadero (*Lycopersicon esculentum*). Quito, Ecuador.

hojas, tallos, racimos florales y frutos, ocasionando grandes pérdidas económicas de los agricultores dedicados a éste cultivo.

En la Comunidad San José, del Cantón Pimampiro, el cultivo de tomate riñón en invernadero constituye uno de los rubros de mayor dinamismo. Sin embargo, la *botrytis*, ha afectado el estado sanitario del cultivo, ocasionando severos daños al mismo. De ahí, la necesidad de identificar los factores de proliferación del patógeno y las medidas de control que los productores de la zona emplean para reducir la incidencia y severidad de la enfermedad. Por ello, el correcto diagnóstico del problema es fundamental para tomar las medidas de control en forma certera y oportuna.

1.1.Objetivos

1.1.1. Objetivo general.

Identificar los daños que la *botrytis* causa en el cultivo de tomate de riñón (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo invernadero, en la Comunidad San José, Parroquia San Francisco de Sigsipamba, Cantón Pimampiro,

1.1.2. Objetivos específicos.

- Reconocer los principales factores que ocasionan la proliferación de la *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón bajo invernadero.
- Determinar los daños de *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón bajo invernadero en la Comunidad de San José.
- Conocer las alternativas de control para reducir los daños de *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades del cultivo de tomate de riñón.

El tomate es una de las hortalizas de mayor consumo a nivel nacional, siendo el consumo fresco e industria los dos principales destinos de producción. (Pérez, Hurtado, Aparicio, Argueta, & Larín, 2012).

En el Ecuador, el cultivo de tomate presenta una alta rentabilidad, lo que ha permitido que se experimente hace más de una década un sostenido desarrollo, incorporando tecnologías importadas. Se lo puede cultivar a campo abierto y en invernadero, desde el nivel del mar hasta una altura de 3200 msnm; en zonas tropicales, valles y en zonas andinas en condiciones de invernadero. (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2017).

Es uno de los cultivos más importantes en invernadero, por el consumo, aumentando la producción y rentabilidad, es una alternativa para mejorar la economía de las familias campesinas. (Asociación de Agrónomos Indígenas de Cañar, 2003)

Es un alimento muy versátil, se consume casi todo el año y que tiene grandes propiedades nutritivas. No tiene grasas y tiene un alto contenido acuoso que supera el 90%, contiene micronutrientes, potasio, magnesio, sodio, fósforo. Además, tiene un buen aporte de fibra, vitamina C y su riqueza en carotenos, hacen que el tomate es un excelente antioxidante que ha demostrado tener efectos protectores contra diferentes tipos de cáncer. Incluso, su poder antiinflamatorio reduce las probabilidades de sufrir arteriosclerosis y disminuye los niveles de colesterol, por lo tanto, también protege ante infartos y otras enfermedades cardiovasculares (Gottau, 2009).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), argumenta que en el 2012, se produjeron 63,955 toneladas de tomate de riñón en el Ecuador. El Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (SINAGAP) indica que existían 3054 hectáreas sembradas. (Andrade, 2015).

Se cultiva en las provincias de Santa Elena en los valles de Azuay, Imbabura y Carchi, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2013). En la sierra existe la necesidad de cultivar el tomate bajo invernadero por los requerimientos de temperatura. (Andrade, 2015).

En el Ecuador el cultivo de tomate de mesa bajo invernadero es de gran importancia en la Sierra central, especialmente en varias zonas de la provincia de Tungurahua en donde se encuentra el 60% de la producción. Según el III Censo Nacional Agropecuario la superficie total sembrada es de 3054 ha. (Solagro, 2018).

2.2 Enfermedades que afectan al cultivo de tomate de riñón.

Las enfermedades más comunes durante el cultivo de tomate son: tizón temprano (*Alternaria solani*), tizón tardío (*Phytophthora infestans*), cenicilla (*Oidium* sp.), fusarium (*Fusarium oxysporum*) y moho gris (*Botrytis cinérea*).

2.2.1 Moho gris (*Botrytis cinerea*).

Es un hongo filamentoso patogénico para una amplia variedad de huéspedes, entre los que se encuentran cultivos hortícolas y frutícolas de gran importancia económica, como el tomate, la vid o varios cultivos de fruta de hueso y pepita. (Garrido, 2013)

Infecta más de 200 especies vegetales, este puede atacar al cultivo en cualquier estado de desarrollo de la planta, puede infectar cualquier parte vegetativa ocasionando pérdidas en frutos tanto en campo como en almacenamiento. Se encuentra una considerable incidencia del patógeno, lo que causa repercusiones económicas en cultivos de importancia tales como vid, tomate, fresa y ornamentales (European Scientific Journal)

Las enfermedades causadas por *Botrytis* son probablemente las más comunes y más distribuidas en el mundo. Principalmente, afecta a productos almacenados, pero también produce tizones de flores u hojas, caída de plantas, canchales y pudriciones en la madera, manchas foliares y pudriciones de bulbos, tubérculos y raíces (INIAP, 2017).

2.2.1.1 Factores que inciden en la proliferación.

Según (Syngenta, s.f) los principales factores de proliferación son los siguientes:

- Las principales fuentes de propagación las constituyen los conidios y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego.
- Las condiciones que favorecen la aparición de esta enfermedad son la temperatura, la humedad relativa y fenología del cultivo.
- La humedad relativa óptima para el desarrollo de la enfermedad oscila alrededor del 95% y la temperatura entre 17° C y 23° C.
- Los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo.

2.2.1.2 Síntomas causados por la *botrytis*.

La sintomatología más común causada por la botrytis en los tomates, es los anillos claros en la superficie del fruto. Estos anillos pueden aparecer tanto en los frutos en verde, como en las frutas maduras. En este caso no hay ningún daño real en los frutos porque ni su sabor ni la durabilidad son alteradas. Es sólo una cuestión de apariencia. Mucho más importante es la putrefacción real de frutos, normalmente en la zona cercana al final del tallo (Ecured, s.f.).

Puede aparecer en cualquier estructura de la planta como tallos, hojas, flores y frutos. En el campo las esporas de coloración gris pueden cubrir flores y el cáliz, infectando los frutos. Estos se tornan de coloración gris. La infección puede ocurrir por el contacto con estructuras infectadas pudiendo formar nidos o mediante la germinación de conidias cuando existe presencia de agua libre, que puede provenir de lluvia, niebla, rocío o riego. Se produce una esporulación gris abundante sobre los tejidos infectados. (INIA, 2016)

Los síntomas causados por la *botrytis* son bastante específicos, debidos a su crecimiento gris, pero los anillos en los frutos, pueden confundirse con los anillos causados por algunos virus. En el caso de los virus, estos anillos se ven acompañados por malformaciones de los frutos (Ecured, s.f.)

(Syngenta, 2019), menciona que los daños causados por (*Botrytis cinerea*) se presentan por lo general en:

- Afecta a los frutos inmaduros, manifestándose como grandes manchas pardas, vítreas, de superficie y contorno irregular.
- Las infecciones suelen producirse a partir del cáliz, por lo que los síntomas cubren la mitad superior del fruto.
- En tallos causa canchales sobre el tallo (quiebre de la planta).

2.3.1 Métodos de control de la *Botrytis*.

2.3.1.1 Control cultural.

Deben estar encaminadas a reducir los niveles de inóculo y crear condiciones ambientales que sean lo menos favorables a la infección, las prácticas más eficientes son la desinfección de material de siembra, y el suelo con la aplicación de Tachigaren y Terraclor. Y a través de las podas periódicas se realiza la eliminación de restos de cultivos infectados, así como la eliminación de hojarasca, la eliminación de tocones con síntomas de la enfermedad, control de los niveles de nitrógeno en suelo, aireación etc. (Syngenta, 2018).

2.3.1.2 Control químico.

Se basa en el empleo aspersiones químicas, especialmente en los climas húmedos y fríos, las materias activas recomendadas para el control de *Botrytis cinerea* son: Benomil, Carbendazim, Didofluanid, Difenoconazol, Fenhexamid + tebuconazole Fluodioxonil + cipronidil, Iprodine, Kresoxim metil, Proximidona, Tiabendazol. (Infoagro., s.f).

Cuadro 1. Fungicidas utilizados para control de botrytis

Producto	Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	T	Aplicación
Benomil 50WP	Benomil	0,5-1 g/l	Sistémico	15	Foliar
Bavistin 500 SC	Carbendazim	0,5 cc/l	Curativo, preventivo	45	Foliar
Euparen WP 50	Didofluanid	1 g/l	Protectante	60	Foliar
Score 250 EC I	Difenoconazo	0,5 cc/l	Sistémico	30,45,60	
Teldor combi SC 416.7	Fenhexamid + tebuconazole	0,5 cc/l	Preventivo, curativo	15,45,75	Foliar
Switch 62.5 WG	Fluodioxonil + ciproimidil	0,5 g/l	Sistémico	90	Foliar
Rovral FLO	Iprodine	1 cc/l	Protectante	105	Foliar
Stroby SC	Kresoxim metil	0,25 cc/l	Preventivo	20	Foliar
Sumilex 50 WP	Proximidona	1 g/l	Preventivo	45	Foliar
Mertect 500SC	Tiabendazol	1 cc/l	Preventivo	105	Foliar

Fuente: FAO (2015).

(T): Días transcurridos desde la siembra

2.3.1.3 Controles biológicos.

Entre los agentes de biocontrol para *Botrytis*, se destacan bacterias, nematodos y levaduras, así como diversos hongos. Desde 1970, *Trichoderma* spp. ha sido uno de los más reportados por varias razones: tiene una alta tasa de crecimiento, esporula abundantemente, compite bien con otros microorganismos, se suele comportar como microparásito. Además, se debe considerar que factores como el exceso de humedad y poco espacio entre plantas elevan la temperatura y de esta manera crean un ambiente favorable para el desarrollo del patógeno. (Syngenta, 2018).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Caracterización del área en estudio.

La presente investigación se realizó en la Comunidad San José, Cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura, ubicada en las coordenadas 0° 24' 37,26" de latitud norte, 77° 56' 10,14" de longitud oeste; a una altitud de 2440 msnm, la temperatura media anual en Pimampiro se encuentra a 17.0 °C. La precipitación media aproximada es de 560 mm, según la clasificación de Holding la zona de vida se caracteriza es el Bosque Húmedo Montano Bajo. (Pimampiro, 2014)

3.1.1 Características edáficas.

El tipo de suelo predominante es textura franco arenosa que tiene composición similar de limo, arena y arcilla.

3.2 Materiales.

Los materiales utilizados en el presente estudio son;

- Lupa
- Bolígrafos
- Guantes
- libreta de campo
- formato de encuesta

3.3 Equipos

Los equipos utilizados fueron los siguientes:

- Cámara
- GPS
- Computador
- Calculadora

3.4 Métodos y técnicas de investigación.

3.4.1 Métodos.

Previo a la recopilación de la información en campo, se realizó la revisión bibliográfica sobre el cultivo de tomate, enfermedades causadas por hongos con fin de obtener información relevante que podamos ampliar con ayuda de los productores en el campo.

3.4.2 Técnicas.

Se utilizó la técnica de la encuesta, previo a la elaboración de un banco de preguntas, misma que fue aplicada a productores de tomate de riñón, esta técnica permitió la recolección de información primaria principalmente sobre los daños de la *botrytis* en el cultivo causado por hongos. De igual manera se realizó a través de la observación directa en campo junto con los productores, se examinó las partes afectadas de las plantas, luego de esto se realizó el diagnóstico de los daños causados por la incidencia de enfermedades, las causas de esta.

3.4.3 Técnicas de análisis.

Posterior a la obtención de la información recopilada en el campo, se realizó la tabulación de cada una de las preguntas expuestas a los productores e interpretó y graficó los resultados.

IV. RESULTADOS.

4.1 Tabulación de la información.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a productores de tomate de riñón bajo invernadero, de la comunidad San José, Cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura.

1) ¿Qué área siembra de tomate de riñón bajo invernadero?

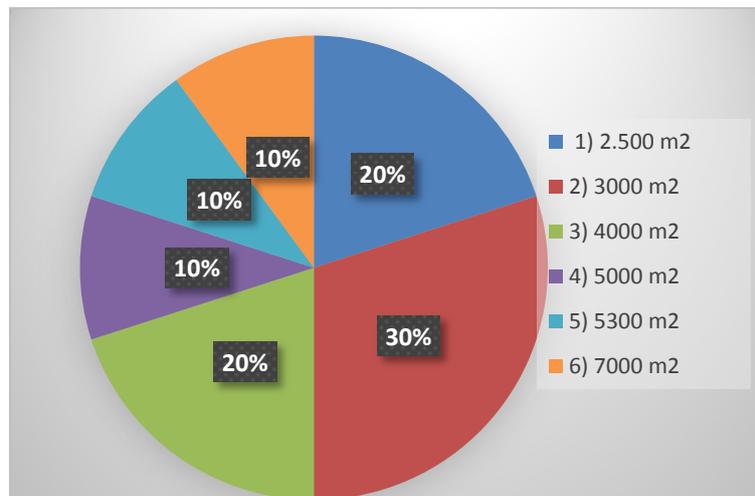


Figura 1. Área de siembra del cultivo de tomate de riñón bajo invernadero.

El 30% de los encuestados dedican al cultivo de tomate de riñón bajo invernadero un área de entre 3000 m², mientras que el 20% indica que lo hace entre 2500 y 4000 m² respectivamente y un mínimo del 10% lo realizan en un área de 5000, 5300 y 7000 m² individualmente, por lo que se los puede caracterizar como pequeños productores.

2) ¿Ha tenido problema de ataque de *botrytis* en el cultivo de tomate riñón?

El 100% de los productores afirmaron haber tenido en sus cultivos problemas por el ataque ocasionado por *botrytis*, durante las diferentes etapas del cultivo.

3) ¿Qué porcentaje del cultivo ha sido atacado por *botrytis*?

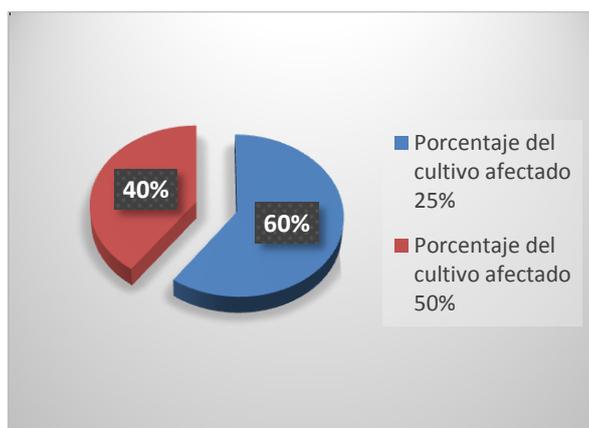


Figura 2. Porcentaje del cultivo afectado por *botrytis*.

El 60% de los productores encuestados, argumentan que sus cultivos afectados en un 25% por el ataque de *botrytis*, mientras que el 40% explica que los daños causados por *botrytis*, al cultivo de tomate son del 50%, considerando esta enfermedad como una de las más importantes frente a la producción del cultivo de tomate de riñón.

4) ¿Indique los daños que ha ocasionado la *botrytis* en el cultivo de tomate riñón?

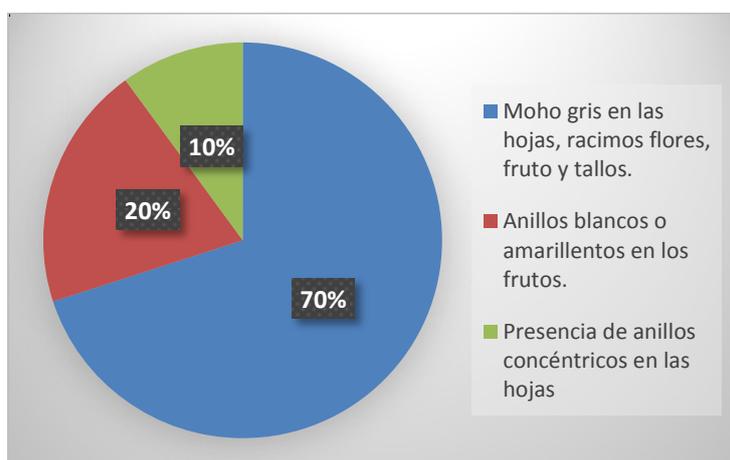


Figura 3. Daños ocasionados por *botrytis* en el cultivo de tomate riñón.

La mayoría de los productores representados por el 70% señalan que los daños ocasionados por *botrytis* se presentan como moho gris en las hojas, racimos, flores, frutos y tallos, mientras que el 20% indica la presencia de anillos blancos o

amarillentos en los frutos apenas el 10% señala la presencia de anillos concéntricos en las hojas.

5) ¿Cuáles considera son las causas que favorecen la proliferación de la enfermedad en el cultivo?

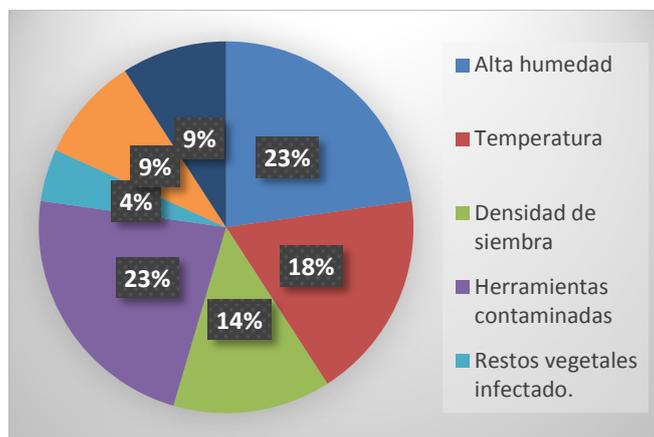


Figura 4. Causas que favorecen la proliferación de *botrytis*.

El 23% de los productores indican que la alta humedad y las herramientas contaminadas son la principal fuente de la proliferación de la misma, mientras que el 18% se le atribuye a la temperatura; el 14% a la densidad de siembra y el 4% a los restos de cultivo infectados.

6) ¿Realiza medidas preventivas para evitar el ataque de *botrytis* en el cultivo?

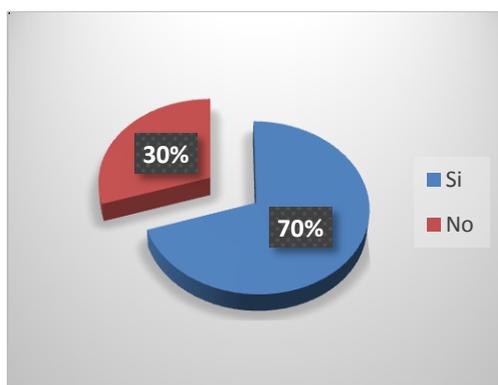


Figura 5. Medidas preventivas para evitar el ataque de *botrytis* en el cultivo.

El 70% de los agricultores mencionan que realizan controles preventivos para evitar el ataque de *botrytis* en el cultivo, mientras que el referente (30%) no practican

ninguna medida preventiva, quedando el expuesto al ataque de esta enfermedad.

7) ¿Indique cuál de las siguientes medidas preventivas aplica en el cultivo?

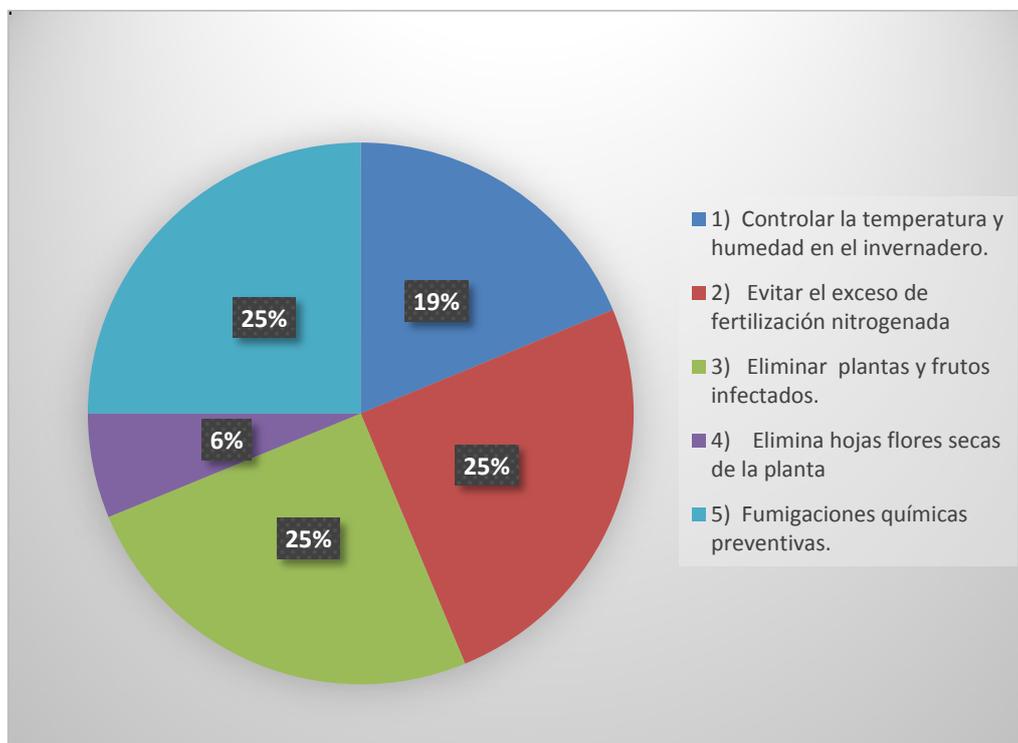


Figura 6. Medidas preventivas aplica en el cultivo.

Las medidas preventivas utilizadas por los productores en un 25% de los encuestados para el control de *botrytis* son: fumigaciones con químicos, evitar el exceso de fertilización nitrogenada y eliminar plantas infectadas respectivamente, sin embargo, el 6% realiza control cultural, eliminación de hojas, flores secas de la planta sacando afuera del invernadero.

8) ¿Indique cómo controla el ataque de esta enfermedad?

El 100% de los productores de tomate señala que utiliza el control químico como principal método de control, para prevenir daños causados por *botrytis* en el cultivo de tomate bajo invernadero.

9) ¿Con frecuencia realiza el control al cultivo?

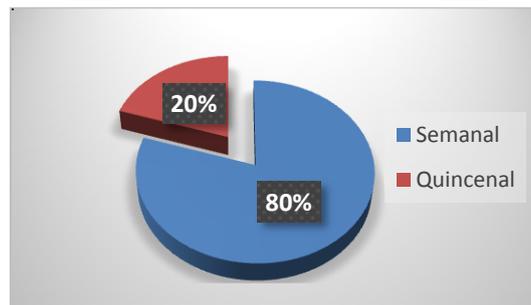


Figura 7. Frecuencia realiza el control al cultivo.

Los productores representados por el 80% realizan aplicaciones químicas semanales, situación que no ha resultado controlar el ataque del patógeno, mientras que el 20% de los agricultores realizan aplicaciones en un lapso de 15 días, conjuntamente con controles culturales a fin de evitar la contaminación del producto por los productos químicos aplicados.

10) ¿Ha logrado controlar la enfermedad con el método de control aplicado?

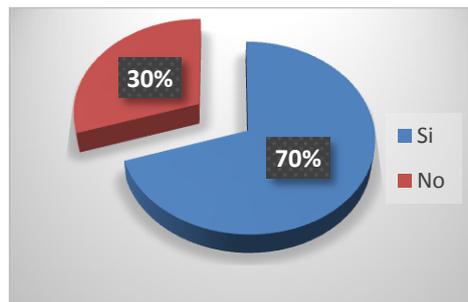


Figura 8. Control de la enfermedad con el método de aplicado.

El 70% de los productores encuestados argumentan que el método aplicado si es efectivo en el control de la enfermedad ocasionada por *botrytis*, mientras que un 30% explica que el método químico no controla la presencia de la enfermedad en el cultivo, produciendo así la proliferación de esta enfermedad en el cultivo, volviéndose perjudicial para la economía de los productores.

11)¿Considera que el ataque de *botrytis* ha disminuido la producción del cultivo?

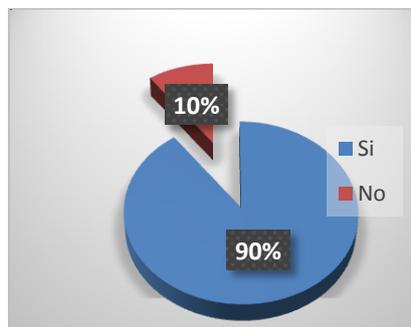


Figura 9. Ataque de *botrytis* ha disminuido la producción del cultivo.

El 90% de los productores encuestados indican que, el ataque de *botrytis* ha afectado en la producción, por el daño causado a tallos, flores y en especial a frutos, mientras que, el 10% de los encuestados mencionan que la incidencia de la enfermedad no afecta a la producción del cultivo por que realizan tratamientos de prevención.

12)¿Ha recibido asistencia técnica para el manejo del cultivo?

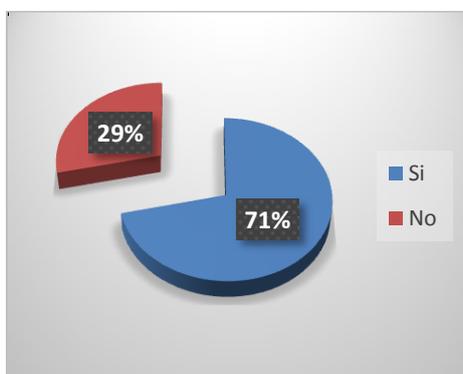


Figura 10. Asistencia técnica para el manejo del cultivo.

El 71% de encuestados argumenta que si han recibido capacitaciones sobre el manejo adecuado para el tratamiento de la enfermedad en el cultivo, mismas que son coordinadas por los técnicos desarrollistas de las diferentes empresas dedicadas al expendio de productos agrícolas, sin embargo un 29% de los productores no han recibido este beneficio para su cultivo registran grandes pérdidas económicas por los daños del patógeno.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

- Los principales factores que ocasionan la proliferación de la *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón bajo invernadero es la alta humedad del ambiente, las herramientas contaminadas y la temperatura, en menor grado la densidad de siembra y los restos de cultivo infectados.
- Los daños que la *botrytis* produce en el cultivo de tomate de riñón bajo invernadero en la comunidad de San José, se presentan como moho gris en las hojas, racimos, flores, frutos y tallos, también la presencia de anillos blancos o amarillentos en los frutos y presencia de anillos concéntricos en las hojas.
- Las alternativas de control utilizadas para reducir el ataque de *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón son: control químico principalmente, control biológico y cultural.

5.2 Recomendaciones.

- Evitar en lo posible generar un ambiente susceptible para la proliferación de la enfermedad como la humedad del suelo, mantener el cultivo a capacidad de campo, desinfectar las herramientas de trabajo y mantener en lo posible controlada la temperatura ambiente del invernadero.
- Realizar aplicaciones de nutrientes equilibrada, como la incorporación de macro y micro elementos y materia orgánica, para obtener un cultivo resistente al ataque de diferentes enfermedades.
- Buscar en las entidades relacionadas con campo agrícola para solicitar capacitaciones sobre temas de manejo y control de las diferentes plagas que afectan al desarrollo del cultivo.

BIBLIOGRAFIA

- Andrade, J. F. (19 de 12 de 2015). *Evaluación agronómica del cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) bajo tres diferentes coberturas plásticas*. Recuperado el 02 de 06 de 2019, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5339/1/122917.pdf>
- Asociacion de Agronomos Indigenas de Cañar. (2003). *El cultivo de tomate de riñon en invernadero*. Quito: Abya Yala.
- Ecured. (s.f.). *Botrytis en tomate*. Recuperado el 19 de 05 de 2019, de https://www.ecured.cu/Botrytis_en_tomate
- European Scientific Journal . (s.f.). *Hongos fitopatógenos asociados al tomate (Solanum lycopersicum L.) En la zona árida del México*: ISSN.
- Garrido, C. C. (2013). *Control de la podredumbre por Botrytis cinerea mediante la aplicación de Candida sake CPA-1 y otras estrategias alternativas a los fungicidas químicos en uva de vinificación*. Lleida.
- Gottau, G. (2 de 12 de 2009). *Análisis nutricional del tomate*. Recuperado el 20 de 05 de 2019, de <https://www.vitonica.com/alimentos/analisis-nutricional-del-tomate>
- Infoagro. (s.f.). *Técnicas para el control de botrytis*. Recuperado el 02 de 06 de 2019, de <https://www.infoagro.com/abonos/botrytis2.htm>
- INIA. (04 de 11 de 2016). *Pudrición gris (Botrytis cinerea)*. Recuperado el 7 de 6 de 2019, de <http://www.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/04/pudricion-gris-botrytis-cinerea/>
- INIAP, S. S. (2017). *Pudrición gris - Moho gris en tomate*. Recuperado el 2 de 05 de 2019, de <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/FichasTecnicasSanidadVegetal/Ficha%2040%20Pudricion%20gris%20-%20Moho%20gris%20en%20tomate.pdf>
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias. (2017). *Manual de cultivo del tomate bajo invernadero*. Santiago: INIA La Cruz .
- Pérez, J., Hurtado, G., Aparicio, V., Argueta, Q., & Larín, M. (2012). *Cultivo de Tomate*. El Salvador: CENTA.
- Pimampiro, G. M. (2014). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. CIPRADEC.
- Solagro. (2018). *Tomate de Riñon*. Recuperado el 9 de 6 de 2019, de <http://www.solagro.com.ec/es/cultivos-2/item/tomate-de-ri%C3%B1on.html>
- Syngenta. (27 de 4 de 2018). *Botrytis, biología del patógeno: la base de un control químico*

eficiente. Recuperado el 2 de 6 de 2019, de
<https://www.syngentaornamentales.co/news/articulo/botrytis-biologia-del-patogeno-la-base-de-un-control-quimico-eficiente>
Syngenta. (18 de 05 de 2019). *Podredumbre gris en Tomate (Botrytis cinerea)*. Obtenido de
<https://www.syngenta.es/cultivos/tomate/enfermedades/podredumbre-gris>
Syngenta. (s.f). *Podredumbre gris en Tomate*. Recuperado el 28 de 5 de 2019, de
<https://www.syngenta.es/cultivos/tomate/enfermedades/podredumbre-gris>

Apéndice



Apéndice 1. Formato de encuesta para el levantamiento de información.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ÁNGEL



Cuestionario para el levantamiento de información para el trabajo práctico del examen de grado de carácter complejo denominado: "Identificación de los daños causados por *botrytis* en el cultivo de tomate de riñón (*Lycopersicon esculentum Mill*) bajo invernadero, en la Comunidad San José, Cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura.

Encuesta No:.....

Fecha:.....

Nombre del encuestado:

1) ¿Qué área siembra de tomate de riñón bajo invernadero?

- a) 500 m²
- b) 1.000m²
- c) 1.500 m²
- d) 2.500 m²

2) ¿Ha tenido problema de ataque de *botrytis* en el cultivo de tomate riñón?

Si

No

Desconoce.....

3) ¿Qué porcentaje del cultivo ha sido atacado por *botrytis*?

- a) 25 %
- b) 50 %
- c) 75 %
- d) 100 %

Otro

4) ¿Indique los daños que ha ocasionado la *botrytis* en el cultivo de tomate riñón?

- a) Presencia de anillos concéntricos en las hojas
- b) Moho gris en las hojas, racimos flores, fruto y tallos.
- c) Anillos blancos o amarillentos en los frutos.
- d) Pudrición de fruto comienza por el cáliz o pistilo.

Otro.....

5) ¿Cuáles considera son las causas que favorecen la proliferación de la enfermedad en el cultivo?

- a) Alta humedad
- b) Temperatura
- c) Densidad de siembra
- d) Herramientas contaminadas
- e) Restos vegetales infectado.
- f) Agua de riego
- g) Podas mal realizadas.

Otros.....

6) ¿Realiza medidas preventivas para evitar el ataque de *botrytis* en el cultivo?

Si
No

7) ¿Indique cuál de las siguientes medidas preventivas aplica en el cultivo?

- a) Controlar la temperatura y humedad en el invernadero.
- b) Aumentar la densidad de siembra.
- c) Evitar el exceso de fertilización nitrogenada
- d) Eliminar plantas y frutos infectados.
- e) Elimina hojas flores secas de la planta
- f) Fumigaciones químicas preventivas.

Otra

8) ¿Indique cómo controla el ataque de esta enfermedad?

- a) Control químico (aplicación de fungicidas diversos)

.....

b) Control mecánico (remoción y eliminar destrucción de partes de las plantas partes enfermas, podas)

.....

c) Control cultural (preparación del suelo, trampas)

.....

d) Control físico (utilización de agente físico: temperatura, radiaciones)

.....

e) En que consiste el control:

.....

9) ¿Con frecuencia realiza el control al cultivo?

a) Semanal

b) Quincenal

c) Mensual

Otro

10) ¿Ha logrado controlar la enfermedad con el método de control aplicado?

Si

No

11) ¿Considera que el ataque de *botrytis* ha disminuido la producción del cultivo?

Si

No

En cuanto.....

12) ¿Ha recibido asistencia técnica para el manejo del cultivo?

Si

No

Indique de quién.....

Apéndice 2. Galería de fotos.



Foto 1. Daños en flor



Foto 4. Daños en tallos y hojas.



Foto 2. Daños en frutos.



Foto 5. Daños severos en el cultivo.



Foto 3. Daños en tallos.



Foto 6. Daños severos en el cultivo.