

## I. INTRODUCCIÓN

La frutilla (*Fragaria chiloensis*) tienen su origen relativamente reciente en el siglo XIX, pero las formas silvestres adaptadas a diversos climas son nativas en casi todo el mundo, excepto en África, Asia y Nueva Zelanda. Según la FAO, la frutilla es una especie ampliamente cultivada en el mundo con 228.146 hectáreas y su producción alcanza los 3 millones de toneladas métricas al año. En el Ecuador la mayor producción está concentrada en Pichincha, con 400 has cultivadas, siguiendo Tungurahua con 240 has y en otras provincias como Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura y Azuay, la producción supera las 40 has.

La importancia de este cultivo radica en que la mayoría de productores del país destina 1.000 metros para cultivar las frutillas y obtienen un ingreso mensual de \$ 450, siendo una alternativa para la economía de los pequeños agricultores del país. Además cada vez existen nuevas variedades de frutillas, porque los agricultores importan nuevas semillas o plantas, o también se realizan pruebas como mezclar diferentes tipos de semillas para obtener una tercera variedad.

La baja productividad, pérdida de valor ancestral y desconocimiento de las técnicas agronómicas de los productores, especialmente por el manejo inadecuado del cultivo, son técnicas que merman la producción y recursos económicos.

Ciertas enfermedades han creado resistencia a la mayoría de insumos químicos aplicados debido al mal manejo por parte de los agricultores. Por ello, esta investigación pretende contribuir a la evaluación de fungicidas químicos para controlar dos patógenos que principalmente atacan al cultivo de frutilla como es la *Botrytis cinerea*, que ocasiona baja productividad en el cultivo.

En la actualidad y en los últimos años el cultivo de frutilla ha presentado un importante nivel de desarrollo, la producción en fresco se orienta hacia el mercado nacional y también a la agroindustria que le otorga un valor agregado por su alta posibilidad para la exportación. Las numerosas variedades se pueden adaptar a diversas condiciones agroclimáticas y ser plantada tanto en invernadero como a campo abierto. Una frutilla de calidad es aquella totalmente roja,

brillosa, con sépalos y cáliz verdes, firmes, jugosos, aromáticos y de buen sabor que se puede obtener con un buen manejo de plagas y enfermedades.

En el Ecuador, las diferentes zonas de la Región Interandina presentan condiciones favorables para la producción de frutilla, por lo cual la superficie destinada al cultivo de esta fruta se ha incrementado, sin embargo, la comercialización en fruto fresco de la frutilla no siempre garantiza buenos rendimientos económicos para el agricultor, siendo necesario darle un valor agregado al producto mediante su industrialización, siempre y cuando aplicando prácticas buenas prácticas de manejo como el control de enfermedades entre ellos la *Botrytis*.

Por lo antes expuesto se realizó esta investigación con los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Determinar la acción de fungicidas químicos para el manejo de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla (*Fragaria chiloensis*), en el cantón Otavalo, provincia de Imbabura.

### **Objetivos específicos**

- 1) Identificar la eficacia de tres fungicidas en el control de *Botrytis cinerea*.
- 2) Determinar el comportamiento agronómico y su rendimiento en la calidad de los frutos cosechados con función de los tratamientos.
- 3) Establecer el fungicida y la dosis más rentable en el control de *B. cinerea*.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Según la FAO (2011), en su página web, la frutilla es una especie ampliamente cultivada en el mundo con 228146 hectáreas y su producción alcanza los 3 millones de toneladas métricas al año.

Villagrán (2000), informa que la frutilla es un producto de alta demanda, tanto en estado fresco como procesado, debido especialmente a sus características organolépticas, así como por su alto contenido de vitamina C y gran cantidad de ácido elágico, el cual presenta un enorme interés por sus propiedades anticancerígenas y antitumorales.

Wikipedia (2011 a), en su webside divulga que *Botrytis cinerea* afecta a muchas otras plantas. Es económicamente importante sobre frutas blandas como las frutillas, y cultivos de flores especialmente de rosa debido a malos cortes. A diferencia de las uvas, las frutillas afectadas no son comestibles y se descartan. Para minimizar la infección de los campos de frutillas es importante mantener una buena ventilación para evitar que la humedad quede atrapada entre las hojas y el fruto. Esto se complementa elevando ligeramente las plantas de frutilla del suelo usando paja, en vez de plantarlas directamente sobre el suelo.

Para el Institute of Food and Agricultural Science (2001), en estudios realizados a nivel nacional, la enfermedad más importante que afecta al cultivo de la frutilla es la causada por el hongo *B. cinerea*. Esta enfermedad causa pérdidas en precosecha, debido principalmente a las infecciones de flores y fruta, sobre todo cuando existen condiciones ambientales optimas para su desarrollo; así como en postcosecha, ya que el hongo crece a temperaturas de refrigeración.

Wikipedia (2011), señala que *B. cinerea* se caracteriza por los abundantes conidios (esporas asexuales) de forma oval en el extremo de conidióforos grises ramificados. El hongo además produce esclerocios altamente resistentes como formas de resistencia en cultivos viejos. Pasa el invierno en forma de esclerocio o como micelio intacto, ambas formas germinan en primavera para producir conidióforos. Los conidios se dispersan por el viento y la lluvia y causan nuevas infecciones. Se ha observado una considerable variabilidad genética en diferentes estirpes de *B. cinerea* (*poliploidía*)

Agrios (2), manifiesta que la enfermedad causada por los hongos del genero *Botrytis* son probablemente las más comunes y ampliamente distribuidas en hortalizas, plantas de ornato, frutales, cultivos mayores y plantas cultivadas en invernaderos de todo el mundo. Estas aparecen principalmente en forma de tizones en inflorescencias, tubérculos, cormos, bulbos y raíces. *Botrytis* ocasiona también pudriciones blandas secundarias de frutos y hortalizas cuando se almacenan, transportan y se comercializan en el mercado. *B. cinerea* es un hongo amorfo, perteneciente al *Phylum Ascomycota*, Subdivision *Deuteromycetes*, clase *Hyphomycetes*. El mismo autor señala que *B. cinerea* produce abundante micelio gris y varios conidióforos largos y ramificados, con las conidias en los extremos de las ramas finales de este. Los conidióforos y los racimos de conidias se asemejan a un racimo de uva.

Ponce (2002), informa que en relación al ciclo de vida, la principal forma de sobrevivencia del hongo de una temporada a otra es a través de estructuras de resistencia llamada esclerocios, pudiendo también sobrevivir en resto de vegetales y permanecer viables en el suelo por varios años. La diseminación de las conidias se debe a la acción de viento, agua de riego, herramienta, plantas y animales, pero es favorecida por la lluvia, la cual al chocar con los órganos de la planta provoca su liberación y las coloca en suspensión en el aire.

Este mismo autor también publica que el cultivo de la frutilla, el desarrollo de la enfermedad se inicia principalmente por conidias producidas sobre hojas senescentes y/o muertas dentro del campo. Las conidias son dispersadas por el viento, agua o en la misma cosecha, las que pueden infectar diferentes partes florales que incluyen pétalos y estambres. Durante la floración, el hongo coloniza partes florales y los pétalos se tornan marrón. El hongo se establece dentro del receptáculo de la fruta como una infección latente. El patógeno se hace activo cuando el fruto comienza a desarrollarse y los síntomas de putrefacción se hacen evidentes en el fruto maduro. Las lesiones comienzan como manchas pequeñas y de color café que rápidamente se extienden y cubren el fruto, con micelios de color blanco y esporas café – grisáceas. Si la fruta permanece en la planta, la baya por lo general se seca, “momifica” y se cubre de un polvo gris. La infección directa de la fruta por conidias no es considerada importante. El hongo también puede extenderse a la fruta adyacente por contacto directo.

Braun, P. and Sutton, J. (1988), indican que generalmente el control de *B. cinerea* se confía a métodos químicos, aunque este ha sido solo parcialmente eficaz. Las estrategias para el control de la pudrición de la fruta se enfoca a la protección de las flores, del follaje o reduciendo la esporulación del patógeno sobre el material infectado de la planta.

Ingeniería Agrícola (2011), en su manual difunde que Botritis (*Botrytis cinerea*) es un hongo que daña el fruto produciendo un ablandamiento, y cuando es muy severo se cubre completamente con vello gris. Su desarrollo se ve favorecido con la alta humedad y bajas temperaturas, puede penetrar en el fruto sin necesidad de heridas y durante la cosecha los frutos sanos pueden ser contaminados con esporas provenientes de otros infestados. Cualquier factor que tienda a producir daños como magulladuras o exceso de manipuleo en la cosecha favorece la propagación de la enfermedad. Su control puede ser preventivo, evitando el crecimiento muy abundante del follaje y con aplicaciones de Benomyl (Benlate) y Captan, varias veces en la temporada de cosecha. La fruta debe ser enfriada lo antes posible. El uso de plástico sobre la platabanda disminuye la incidencia de la enfermedad al evitar el contacto de la fruta con la tierra y el agua.

Punto Química (s.f.), informa que Botritis es una enfermedad que se encuentra ampliamente distribuida en todo el mundo en muchas especies florales, frutales y vegetales. Ataca al rosal durante su crecimiento, almacenamiento y transporte de la flor cortada, y en los tallos puede producir cáncer. La Botritis es causada por el hongo Deuteromiceto *B. cinerea*, tiene muchas razas y quizás más de una especie infecte a la rosa. La temperatura óptima para el crecimiento del hongo y desarrollo de la enfermedad es de 15 °C, con altos niveles de humedad. Las conidias tienen forma de huevo, son hialinas, unicelulares y se forman en conidioforos ramificados sobre la superficie del tejido infectado, los esclerocios pueden formarse sobre o debajo de la cutícula del hospedero y están firmemente adheridos al tallo. Estos son aplanados, tiene forma de vara, color negro, corteza oscura y la parte interna clara. Los esclerocios le sirven al hongo como cuerpos de resistencia para la hibernación.

Fernández (1999), explica que el *Botrytis* presenta ramificaciones breves, ligeramente ensanchadas en la extremidad, sobre las que se forman los conidios unidos a los conidioforos por breves esterigmas y dispuestos en cabezuelas compactas. Las conidias son ovales, rara vez algo irregulares de 12.5 – 24 x 10 -16 micras. Microconidios hialinos, globosos, esclerocios negros de tamaño variable. Comprende unas 50 especies, siendo la más importante y cosmopolita *B. cinerea* (forma sexual: *Botryotinia fuckeliana*).

Infoagro (2003), expresa que el desarrollo del hongo se ve favorecido por las bajas temperaturas y elevada humedad relativa, dando lugar a la aparición de un crecimiento fúngico gris sobre cualquier zona de crecimiento, flores, etc. Asimismo hay que cuidar las posibles heridas originadas en las operaciones de poda, ya que son fácilmente conquistadas

por el patógeno. Para el control de la enfermedad resultan de gran importancia las prácticas preventivas, manteniendo la limpieza del invernadero, ventilación, con la eliminación de plantas o partes enfermas y realizando tratamientos con fungicidas.

De acuerdo a Edifarm (2001), el hongo puede permanecer como saprófito sobre restos vegetales y tejidos muertos de plantas atacadas. Las conidias se pueden dispersar con mucha facilidad por el aire pudiendo infectar a otras plantas a través de heridas o invadiendo tejidos sin adecuados mecanismos defensivos.

Según Fernández (19p9), los fungicidas son productos químicos capaces de controlar los hongos parásitos de las plantas, pueden clasificarse por el origen de su materia activa, en compuestos minerales, a base de cobre o de azufre, y compuestos orgánicos de síntesis. Otra posible clasificación es la que considera la situación del hongo, es decir, si está en la parte aérea o en el suelo. Los fungicidas de aplicación foliar se utilizan contra estos tipos de hongos.

Según Wikipedia (2011 b), en su página web indica que los fungicidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas. Como todo producto químico, debe ser utilizado con precaución para evitar cualquier daño a la salud humana, a los animales y al medio ambiente. Se aplican mediante rociado, pulverizado, por revestimiento, o por fumigación de locales. La mayoría de los fungicidas de uso agrícola se fumigan o espolvorean sobre las semillas, hojas o frutas para impedir la propagación de enfermedades de las plantas. Los fungicidas se pueden clasificar según su modo de acción y su campo de aplicación.

### **Tipos de fungicidas según su modo de acción**

- Fungicidas protectores: también llamados de contacto, se aplican antes de que lleguen las esporas de los hongos. Actúan solamente en la superficie de la planta donde el fungicida ha sido depositado y evitan que los esporangios germinen y penetren las células. Por ello se recomienda cubrir la mayor parte de la planta con este tipo de productos.
- Fungicidas erradicadores: también llamados sistemáticos, se aplican para el tratamiento de la planta ya enferma por hongos. Son absorbidos a través del follaje o de las raíces y se movilizan por toda la planta. Otros productos sistemáticos,

conocidos como fungicidas translaminares tienen la capacidad de moverse del lado superior de la hoja al inferior, pero no de hoja a hoja. Los fungicidas sistemáticos afectan varias etapas de la vida del hongo.

### **Tipos de fungicidas según su campo de aplicación**

- Uso en revestimientos de semillas.
- Uso para desinfección del suelo.
- Para aplicación sobre las plantas.

Agroventas (2011), indica en su web que Arreter 500 SC es un fungicida de amplio espectro para el control de una amplia gama de hongos patógenos, que actúan sobre diversos cultivos, gracias a su gran adherencia y persistencia del producto se consigue un efecto residual prolongado; esto debido a una formulación especial. Controla pudrición causada por quemazón (*Pyricularia oryzae*) pudrición del cuello (*Monilinia fructicola*) pudrición del fruto (*Botrytis cinerea*) mancha foliar (*Cercospora* spp.)(*Mycosphaerella* spp.) Sarna (*Venturia inaequalis*) pudriciones por varios hongos marchitamiento (*fusarium-rhizoctonia-ascomicetes*) manchas y pudrición (*Botrytis-conlothyrium*) mancha foliar (*Cercospora sojina*) De raíz tallo, hojas frutos, cogollo y vainas en cultivos de frutilla, habas, arveja, fréjol, arroz, cebolla, durazno, tomate de árbol, tomate riñón, ornamentales, rosas, claveles, maní naranjilla, soya, etc. Las dosis recomendadas son: Preventivo 0.5 cc/1 litro de agua y curativo 1 cc/1 litro de agua.

### **Mecanismos de Acción.**

- La interferencia con la división celular
- A los generadores de Metil Benzimidazol Carbamato.
- Inactivación de enzimas, coenzimas y desnaturalización de proteínas.
- Inducción de resistencia a los agentes fitopatógenos.
- Interferencia con la formación y la fisiología de estructuras celulares.

Bio Research (2012), en su página web señala que Bioxin B 10 % PM es un fungicida biológico, sistémico y de contacto, antibiótico de amplio espectro cuyo ingrediente activo es polioxina B, actúa por inhibición de la síntesis de la quitina de la pared celular. Posee actividad preventiva y curativa; así, impide la germinación de esporas y crecimiento de micelios frenando la extensión

de las lesiones al tiempo que dificulta la esporulación. Tiene acción traslocante penetrante y sistémica. Se emplea en dosis de 0.5 a 0.8 g/l cuando aparezcan los síntomas.

Para Eurofert (2010), Cantus es un fungicida cuyo ingrediente activo es Boscalid, que inhibe la enzima Ubiquinona Succinato Reductasa, ubicada en el complejo II mitocondrial, pertenece a una clase de flavoproteínas que son parte del ciclo del ácido tricarbóxico (ciclo del citrato y ciclo de Krebs), fundamentalmente en el transporte de electrones en la cadena de la respiración mitocondrial para abastecer continuamente de energía a la célula, a través de la formación de moléculas de ATP. Cantus es considerado como fungicida preventivo curativo con efecto anti-esporulante, muy eficaz para combatir la *Botrytis* en cultivos ornamentales, como en cultivos hortícolas, y frutícolas, ha demostrado efectividad sobre otros hongos que causan enfermedades como los *Mildeos polvosos* y las *Royas*. También es eficiente para controlar otros hongos como *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, etc. en varios cultivos de importancia agrícola como frutilla tomate, cebollas, hortalizas, uvas y papas.

Vicent *et al.* (2012), mencionan que el boscalid (2-cloro-W-(4-clorobifenil-2-il)nicotinamida) contenido en el producto Cantus. Se trata del único fungicida desarrollado hasta la fecha de la familia de las carboxamidas. En la actualidad ha sido ya registrado para combatir más de 80 enfermedades que afectan a más de 100 cultivos en aproximadamente 50 países. El boscalid ha sido incluido muy recientemente (2008) en el Anexo I de la directiva 91 /414/EEC de la Unión Europea relativa a la introducción en el mercado de productos fitosanitarios. El boscalid combate a los hongos mediante la inhibición de la enzima succinato-ubiquinona reductasa, también conocida como complejo II de la cadena de transporte electrónico mitocondrial. Esta enzima, además de canalizar el transporte de electrones a través del cosustrato ubiquinol (QH<sub>2</sub>), ocupa un lugar central en el metabolismo del hongo, ya que también cataliza la oxidación del succinato a fumarato como parte del ciclo de los ácidos tricarbóxicos. De este modo, se bloquean al mismo tiempo tanto la producción de energía como la biosíntesis de los aminoácidos y lípidos esenciales para el desarrollo de las células fúngicas. Por tanto, el boscalid presenta una doble actividad, y resulta extraordinariamente eficaz frente a *B. cinerea* y *Penicillium* spp.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental

La presente investigación se realizó en la comunidad “La Banda”, parroquia Quichinche, cantón Otavalo, provincia de Imbabura, con coordenadas geográficas 84° 30` 70” de latitud Sur, 80° 26` 54” de longitud Oeste y altitud de 2550 m.s.n.m.

La zona se caracteriza por tener una temperatura promedio de 15 °C y pluviosidad promedio de 600 mm. Heliofanía promedio de 950 horas/luz/año. Según Holdridge la zona corresponde a Bosque seco montano bajo (bs-MB)

#### 3.2. Material Genético.

Se utilizará semilla de frutilla, variedad “Oso Grande”, cuyo fruto múltiple denominado botánicamente "etéreo", contiene un receptáculo que constituye la parte comestible. El receptáculo maduro tiene hasta 5 cm de diámetro de formas achatadas, globosa, cónica alargada con cuello, en cuña alargada y en cuña corta. Su color puede ser rosado, carmín, rojo o púrpura.

#### 3.3. Factores Estudiados

- Cultivo de frutilla
- Patógeno virulento: *Botrytis cinerea*
- Fungicidas: Arreter, Bioxin, Cantus
- Dosis de fungicidas: Baja, media , Alta

#### 3.4. Tratamientos

Se evaluaron tres fungicidas en diez tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos utilizados se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en la evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla (*Fragaria chiloensis*), en el cantón Otavalo, provincia de Imbabura. FACIAG. UTB. UTB. 2012

Tratamientos	Fungicida	Dosis l-kg /ha	Época de la primera aplicación (dds)
T1	Arreter 500 SC	0,4 l	40
T2	Arreter 500 SC	0,6 l	40
T3	Arreter 500 SC	0,8 l	40
T4	Bioxin	0,32 kg	40
T5	Bioxin	0, 48 kg	40
T6	Bioxin	0,72 kg	40
T7	Cantus	0,6 kg	40
T8	Cantus	0,8 kg	40
T9	Cantus	1,0 kg	40
T10 (Testigo absoluto)	-	-	-

dds = días después de la siembra

### 3.5. Métodos

Se utilizó los métodos teóricos de inducción - deducción, análisis - síntesis y experimental.

### 3.6. Diseño Experimental

Se realizó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar con diez tratamientos y tres repeticiones.

### 3.7. Análisis funcional

Las comparaciones de las medias se efectuaran con la prueba de rango múltiple de Tukey al 5 % de probabilidad.

### 3.8. Características del lote experimental

El área total experimental fue 198,00 m<sup>2</sup>, parcela experimental 5,0 m<sup>2</sup>, área útil de cada parcela 2,2 m<sup>2</sup>, número de parcelas 30, distancia entre platabandas 0,5 m, distancia entre plantas 0,3 m y distancia entre caminos 0,5 m.

### **3.9. Manejo del ensayo**

Se realizó todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de frutilla para su normal desarrollo.

#### **3.9.1. Análisis de suelo**

Previamente antes de la preparación del terreno se realizó el respectivo análisis de suelo.

#### **3.9.2. Preparación del terreno**

La preparación del terreno se efectuó mediante el pase de dos cruces de rastra con la finalidad que el suelo quede bien nivelado para la instalación de las platabandas.

#### **3.9.3. Formación de platabandas**

Se formaron platabandas elevadas a 0,25 m del suelo, de 0,80 m de ancho, separadas por caminos de circulación de 0,50 m.

#### **3.9.4. Riego**

Se lo realizó mediante el sistema de riego por goteo, con cinta de goteros separados a 0,25 m que se colocó en medio y a lo largo de las platabandas, lo cual permitió dar riego a dos líneas de siembra, además calculando la lámina de agua según las necesidades del cultivo en todas las unidades experimentales.

#### **3.9.5. Plantación de estolones**

La plantación de los estolones se lo realizó manualmente con el material genético (estolones de 8 semanas de edad) a raíz desnuda, se los colocó en los orificios enterrándolos de tal forma que quedaron cubiertos hasta el cuello de la raíz.

#### **3.9.6. Control de malezas**

Se lo realizó manualmente a los 35 y 80 días después del trasplante en los caminos entre platabandas, cuando la presencia de malezas presentó su grado de competencia.

### **3.9.7. Fertilización**

Se incorporó materia orgánica (humus) a razón de 1 kg/m<sup>2</sup>, adicional fertilizante químico 30 g de la fórmula 12-12-17-+2 y 40 g de 18-46-00, todo esto al momento de preparar las camas en 10 cm de la primera capa de suelo. Durante las primeras etapas de engrose se realizaron fertirrigaciones semanales con nitrato de potasio en dosis de 1 kg /1.000 m<sup>2</sup> mediante venturi en una solución madre de 20 litros en relación del consumo de agua/día.

### **3.9.8. Control fitosanitario**

Se realizaron varias aplicaciones de insecticidas para el control de las plagas araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) y trips (*Frankliniella occidentalis*), mediante la aplicación del acaricida Hexythiazox como ovicida a razón de 1g/L de agua mas el insecticida acaricida Abamectina a 0,5 cc/l con una frecuencia de 12 días, hasta 30 días antes de la cosecha.

La aplicación de fungicidas para el control de *Botrytis cinerea* se lo realizó de acuerdo a los tratamientos propuestos con una frecuencia de 8 días a partir de los cuarenta días después del trasplante (Cuadro 1).

### **3.9.9. Cosecha**

La recolección de frutos se realizó a partir de los 30 días después de la floración cuando el fruto presento el color típico de la variedad. La cosecha se efectuó manualmente y los frutos se colocaron en fundas plásticas para cada tratamiento.

### **3.10. Datos evaluados**

Para estimar en forma correcta los efectos de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

#### **3.10.1. Incidencia de *Botrytis cinerea***

Para determinar el porcentaje de Incidencia de la enfermedad, se realizaron evaluaciones periódicas cada 8 días a partir de la presencia de la misma, contando el número de plantas enfermas del área útil y dividiendo para el número total de plantas de la misma área y multiplicando por 100 para expresarlo en porcentaje, utilizando la fórmula que a continuación se describe.

# de plantas enfermas por unidad

$$\% \text{ de Incidencia (I)} = \frac{\text{-----}}{\text{Total observadas (sanas + enfermas)}} \times 100$$

Total observadas (sanas + enfermas)

### **3.10.2. Severidad de *Botrytis cinerea***

La severidad de la enfermedad se obtuvo mediante una evaluación visual objetiva del área enferma sobre el área total, utilizando la siguiente fórmula:

Superficie (área) de tejido enfermo

$$\% \text{ de Severidad (S)} = \frac{\text{-----}}{\text{Área total (sana + enferma)}} \text{ plantas} \times 100$$

Área total (sana + enferma)

### **3.10.3. Eficacia**

La eficacia de cada uno de los tratamientos se evaluó determinando la severidad del testigo (IT) menos la severidad del tratamiento (It) sobre la severidad del testigo (IT) y el resultado multiplicado por 100. Aplicando la siguiente fórmula:

$$E = ((IT - It) / IT) \times 100$$

### **3.10.4. Altura de planta**

Esta variable se tomó a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, considerando la distancia entre la parte basal y el ápice de la hoja terminal, en diez plantas tomadas al azar del área útil de las parcelas experimentales. Sus promedios se expresarán en cm.

### **3.10.5. Número de frutos**

Se contó el número de frutos al inicio de la primera cosecha, en cada una de las parcelas experimentales.

### **3.10.6. Peso de frutos**

Para establecer los pesos de los frutos, en las diez plantas seleccionadas al azar, se consideró los frutos maduros en plantas sobre los 100 a 120 días aproximadamente después del trasplante, se pesaron en una balanza y sus resultados se expresaron en gramos (g/fruto).

### **3.10.7. Rendimiento**

Se consideró el rendimiento total de los frutos maduros cosechados en cada unidad experimental durante el lapso de 30 días y se pesaron en una balanza expresando sus resultados en kilogramos por hectárea (kg/ha).

### **3.10.8. Análisis económico**

Para este cálculo se consideró los costos de producción hasta la primera cosecha, estableciendo la relación costo – beneficio.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de Incidencia

En los Cuadros 2 y 3 se presentan los valores promedios de las evaluaciones realizadas cada 8 días sobre el Porcentaje de Incidencia de *Botrytis cinerea* de la frutilla. Realizado el análisis de la varianza se observa que existe alta significancia estadística entre tratamientos, para todas las fechas evaluadas después de las aplicaciones. Los coeficientes de variación fueron: 7,36; 10,35; 5,22, 9,56; 11,05 y 12,62 % en evaluaciones efectuadas a los 8, 16, 24, 32, y 40 días después de aplicaciones (dda) respectivamente.

Los promedios un día antes de las aplicaciones variaron de 25,13 a 36,16 % de incidencia en *Botrytis cinerea*.

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, se observa que a los ocho días después de aplicado los productos, la parcela de tratamiento Cantus 1 kg/ha presenta el promedio más bajo de incidencia de la enfermedad con 21,33 %, similar estadísticamente a los tratamientos Cantus 0,8 kg; Bioxin 0,72 kg; Bioxin 0,48 kg; Cantus 0,6 kg; Bioxin 0,32 kg; Arreter 0,8 l y Arreter 0,6 l/ha alcanzaron promedios de 22,7; 22,7; 24,0; 24,3; 25,1; 25,4 y 25,6 % de incidencia respectivamente. La parcela destinada como testigo presentó el promedio más alto de incidencia de 44,00 % de incidencia de la enfermedad.

Las evaluaciones realizadas a los 16 días después de iniciado el ciclo de tratamientos, establecen que el fungicida Cantus 1,0 kg/ha obtiene el promedio más bajo con 13,07 de incidencia, estadísticamente similar a los fungicidas Cantus 0,8 kg; Bioxin 0,72 kg; Bioxin 0,48 kg; Arreter 0,8 l; Arreter 0,6 l, Cantus 0,6 kg, y Bioxin 0,32 kg/ha que alcanzaron promedios de 14,19; 14,44; 15,47; 15,73; 16,59; 16,67 y 18,5% de incidencia respectivamente; comportándose inferior y diferente al Testigo absoluto (sin fungicida) que alcanzó la incidencia más alta de la enfermedad (50,67 %).

En el Cuadro 3, se presentan los promedios de las evaluaciones sobre incidencia de *B.cinerea* de la frutilla realizadas a los 24, 32 y 40 días después de aplicados los tratamientos.

En las evaluaciones efectuadas a los 24 días, se observa que el tratamiento del fungicida Cantus y en las dosis de 1,0 kg y 0,8 kg obtiene los menores promedios con 16,0 y 16,1 % de incidencia de la enfermedad respectivamente; el valor máximo de incidencia de la enfermedad

se observó con el tratamiento testigo absoluto (sin fungicidas) que alcanzó 61,30 % de incidencia de la enfermedad.

En la evaluación realizada a los 32 días, el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad se obtiene con el tratamiento Cantus 1,0 kg que registra 20,7 %, seguido de los tratamientos: Bioxin 0,72 kg; Cantus 0,8 kg; Cantus 0,6 kg y Bioxin 0,48 kg/ha con 21,3; 22,7; 25,0 y 25,7% respectivamente, comportándose iguales entre sí pero diferente e inferior al tratamiento Testigo que alcanzó 69,2 % de incidencia de la enfermedad.

Asimismo, en la evaluación realizada a los 40 días, el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad se obtiene con el tratamiento Cantus 1,0 kg, que registra en esta última evaluación 13,0 %, seguido de los tratamientos: Cantus 0,8 kg; Bioxin 0,72 kg; Arreter 0,8 l; Bioxin 0,48 kg; Cantus 0,6 kg; Arreter 0,6 l y Bioxin 0,32 kg/ha con 15,3; 18,3; 20,0; 20,0; 21,7; 23,7 y 24,0 % respectivamente, comportándose iguales entre sí pero diferente e inferior al tratamiento Testigo que alcanzó 91,7 % de incidencia de la enfermedad.

#### **4.2. Porcentaje de Severidad**

En los Cuadros 4 y 5, se observan los promedios de las evaluaciones realizadas cada 8 días sobre el porcentaje de Severidad de la enfermedad de la *B. cinerea*, en donde realizado el análisis de la varianza presenta alta significancia estadística entre tratamientos en todas las fechas evaluadas después del ciclo de los tratamientos, con coeficientes de variación de 9,75; 16,08; 12,99; 9,11; 14,06 y 14,71 respectivamente.

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, se determina que en los promedios de la primera evaluación registrada 8 días después de la aplicación de los fungicidas se observa alta significancia estadística entre los tratamientos, donde la mayor severidad se presenta en el tratamiento correspondiente al fungicida Cantus 1,0 kg/ha con valor de 3,2 %, seguido de los tratamientos Bioxin 0,72 kg; Cantus 0,8 kg; Bioxin 0,32 kg y Cantus 0,6 kg/ha, con promedios

Cuadro 2. Porcentaje de incidencia en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Tratamiento Fungicida	Dosis L-kg /ha	Porcentaje de incidencia (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)		
		1 daa (25-10-2012)	8 dda (02-11-2012)	16 dda (10-11-2012)
Arreter 500 SC	0,4 L	25,23	31,85 b	37,73 b
Arreter 500 SC	0,6 L	28,00	25,60 c	16,59 c
Arreter 500 SC	0,8 L	30,77	25,44 c	15,73 c
Bioxin	0,32 kg	25,49	25,10 c	18,50 c
Bioxin	0,48 kg	29,17	24,00 c	15,47 c
Bioxin	0,72 kg	33,33	22,72 c	14,44 c
Cantus	0,6 kg	36,16	24,33 c	16,67 c
Cantus	0,8 kg	30,83	22,67 c	14,19 c
Cantus	1,0 kg	34,88	21,33 c	13,07 c
Testigo absoluto	-	25,12	44,00 a	50,67 a
Promedio:		29,90	26,70	21,30
Coeficiente de Variación (%):		15,69	7,36	10,35
Significancia estadística:		ns	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

\*\* : Significativo al 1 %

daa: Días antes de la aplicación

dda: Días después de iniciar ciclos de tratamientos

Cuadro 3. Porcentaje de incidencia en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Tratamiento Fungicida	Dosis L-kg /ha	Porcentaje de incidencia (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)		
		24 dda (18-11-2012)	32 dda (26-11-2012)	40 dda (04-12-2012)
Arreter 500 SC	0,4 L	42,34 b	45,07 b	53,33 b
Arreter 500 SC	0,6 L	24,00 c	36,67 bc	23,67 c
Arreter 500 SC	0,8 L	21,44 cd	27,67 cd	20,00 c
Bioxin	0,32 kg	21,67 cd	26,67 cd	24,00 c
Bioxin	0,48 kg	19,73 cd	25,67 d	20,00 c
Bioxin	0,72 kg	17,25 cd	21,33 d	18,33 c
Cantus	0,6 kg	17,67 cd	25,00 d	21,67 c
Cantus	0,8 kg	16,05 d	22,67 d	15,33 c
Cantus	1,0 kg	16,00 d	20,67 d	13,00 c
Testigo absoluto	-	61,33 a	69,17 a	91,67 a
Promedio:		25,75	32,06	30,10
Coeficiente de Variación (%):		9,56	11,05	12,62
Significancia estadística:		**	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

\*\* : Significativo al 1 %

daa: Días antes de la aplicación

dda: Días después de iniciar ciclos de tratamientos

3,3; 3,6; 3,7 y 3,7 % de severidad respectivamente. La parcela destinada como Testigo absoluto presentó el promedio más alto de 12,0 % de severidad de enfermedad.

Las evaluaciones registradas a los 16 días después de la aplicación de los fungicidas, determinan que los tratamientos: Cantus 1,0 kg; Cantus 0,8 kg; Arreter 0,8 l; Bioxin 0,72 kg; Cantus 0,6 kg; Bioxin 0,32 kg; Arreter 0,6 l y Bioxin 0,48 kg reportan los promedios más bajos con valores de 2,7; 3,0; 3,3; 3,3; 3,4; 3,4; 3,5 y 3,7 % de severidad respectivamente, mostrándose estadísticamente iguales entre sí. El Testigo absoluto alcanzó el promedio más alto de severidad de *B. cinerea* con 14,7 %. (Cuadro 4).

En el Cuadro 5, se muestran las evaluaciones realizadas a los 24 días después de iniciar el ciclo de aplicaciones de fungicidas, en donde 8 de los tratamientos anteriores: Cantus 1,0 kg; Cantus 0,6 kg; Cantus 0,8 kg; Bioxin 0,32 kg; Bioxin 0,72 kg; Arreter 0,8 l; Bioxin 0,48 kg; Arreter 0,6 l/ha siguen manteniendo el nivel más bajo de severidad de la enfermedad en todas las evaluaciones realizadas con valores de 2,8; 3,0; 3,1; 3,2; 3,3; 3,5; 3,5 y 4,0 % respectivamente para los tratamientos mencionados, comportándose estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes e inferiores a los demás tratamientos. El tratamiento Testigo absoluto alcanzó 16,7 % de severidad de la enfermedad.

La evaluación realizada a los 32 días, el menor porcentaje de severidad de la enfermedad se obtiene con el tratamiento de fungicida Cantus 1,0 kg que registra el menor promedio con 4,0% de severidad. El mayor promedio lo alcanzó el tratamiento Testigo absoluto con 28,33 % de severidad de la enfermedad.

Las evaluaciones registradas a los 40 días después de la aplicación de los fungicidas, determinan que el tratamiento Cantus en dosis de 1,0 kg/ha reporta el promedio más bajo con valor de 6,7 % de severidad, mostrándose estadísticamente diferente a los demás tratamientos. El Testigo alcanzó el promedio más alto de severidad de *Botrytis cinerea* con 55,7 %. (Cuadro 5).

### **4.3. Eficacia**

En el Cuadro 6 se observan los valores correspondientes a eficacia de las evaluaciones realizadas cada 8 días basados sobre el porcentaje de Severidad de la enfermedad de *Botrytis cinerea* de la frutilla.

Cuadro 4. Porcentaje de severidad en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Tratamiento Fungicida	Dosis L-kg /ha	Porcentaje de severidad (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)		
		1 daa (25-10-2012)	8 dda (02-11-2012)	16 dda (10-11-2012)
Arreter 500 SC	0,4 L	10,00	6,00 b	8,00 ab
Arreter 500 SC	0,6 L	10,67	4,33 bc	3,50 b
Arreter 500 SC	0,8 L	10,33	4,27 bc	3,33 b
Bioxin	0,32 kg	11,33	3,67 c	3,40 b
Bioxin	0,48 kg	12,00	3,77 bc	3,67 b
Bioxin	0,72 kg	10,33	3,32 c	3,33 b
Cantus	0,6 kg	10,67	3,73 c	3,37 b
Cantus	0,8 kg	11,33	3,60 c	3,00 b
Cantus	1,0 kg	10,67	3,17 c	2,67 b
Testigo absoluto	-	9,33	12,00 a	14,67 a
Promedio:		10,67	4,79	4,89
Coeficiente de Variación (%):		9,75	16,08	12,99
Significancia estadística:		ns	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

\*\* : Significativo al 1 %

daa: Días antes de la aplicación

dda: Días después de iniciar ciclos de tratamientos

Cuadro 5. Porcentaje de severidad en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Tratamiento Fungicida	Dosis L-kg /ha	Porcentaje de severidad (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)		
		24 dda (18-11-2012)	32 dda (26-11-2012)	40 dda (04-12-2012)
Arreter 500 SC	0,4 L	9,33 b	13,33 b	26,67 b
Arreter 500 SC	0,6 L	4,00 c	9,00 c	13,00 c
Arreter 500 SC	0,8 L	3,47 c	6,50 cde	9,53 cd
Bioxin	0,32 kg	3,20 c	6,67 cde	11,00 cd
Bioxin	0,48 kg	3,53 c	8,33 cd	8,33 cd
Bioxin	0,72 kg	3,33 c	5,50 cde	8,47 cd
Cantus	0,6 kg	3,03 c	5,83 cde	10,67 cd
Cantus	0,8 kg	3,13 c	5,33 cde	8,67 cd
Cantus	1,0 kg	2,83 c	4,00 e	5,67 d
Testigo absoluto	-	16,70 a	28,33 a	55,67 a
Promedio:		5,26	9,28	15,77
Coeficiente de Variación (%):		9,11	14,06	14,71
Significancia estadística:		**	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

\*\* : Significativo al 1 %

daa: Días antes de la aplicación

dda: Días después de iniciar ciclos de tratamientos

Efectuada la prueba de Abbot con los resultados obtenidos a los 8, 16, 24, 32, y 40 días después de la aplicación de los fungicidas determina la mayor eficacia en el tratamiento del fungicida Cantus en dosis de 1 kg/ha con valores de 73,61; 81,82; 83,03; 85,88 y 89,82 % de eficacia respectivamente. El promedio más bajo presentó Arreter en dosis de 0,4 l/ha con promedios de 50,00; 45,45; 44,11; 52,94 y 52,10 % de eficacia.

Cuadro 6. Porcentaje de eficacia en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Tratamiento Fungicida	Dosis L-kg/ha	Porcentaje de eficacia				
		8 dda (02-11-2012)	16 dda (10-11-2012)	24 dda (18-11-2012)	32 dda (26-11-2012)	40 dda (04-12-2012)
Arreter 500 SC	0,4 L	50,00	45,45	44,11	52,94	52,10
Arreter 500 SC	0,6 L	63,89	76,14	76,05	68,24	76,65
Arreter 500 SC	0,8 L	64,44	77,27	79,24	77,06	82,87
Bioxin	0,32 kg	69,44	76,82	80,84	76,47	80,24
Bioxin	0,48 kg	68,61	75,00	78,84	70,59	85,03
Bioxin	0,72 kg	72,36	77,27	80,04	80,59	84,79
Cantus	0,6 kg	68,89	77,05	81,84	79,41	80,84
Cantus	0,8 kg	70,00	79,55	81,24	81,18	84,43
Cantus	1,0 kg	73,61	81,82	83,03	85,88	89,82
Testigo absoluto	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

dda: Días después de iniciar ciclos de tratamientos

#### 4.4. Altura de planta

En el Cuadro 7, se muestran los promedios de altura de planta, 36, 48 y 60 días después de iniciado la aplicación de los fungicidas, en donde efectuado el análisis de la varianza se reportó alta significancia estadística entre tratamientos para los factores estudiados en esta variable con coeficientes de variación de 8,78; 7,03; 5,51 % respectivamente.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, la mayor altura a los 36 días después de iniciado la aplicación de se observa en el tratamiento del fungicida Cantus en dosis de 1,0 kg/ha que alcanza 9,13 cm compartiendo similar valor estadístico con los tratamientos Bioxin 0,32 kg; Cantus 0,8 kg; Bioxin 0,72 kg; Arreter 0,4 l; Arreter 0,6 l; Bioxin 0,48 kg/ha con valores promedios de 8,33; 7,93; 7,73; 7,67; 7,67 y 7,33 cm de altura respectivamente. El menor promedio lo alcanzo el Testigo absoluto con 6,4 cm de altura planta.

A los 48 días de iniciado los tratamientos, la mayor altura se observó con el tratamiento Cantus en dosis de 1,0 kg/ha con valor de 15,23 cm de altura de planta, comportándose igual estadísticamente a los tratamientos: Cantus 0,6 kg; Bioxin 0,32 kg; Cantus 0,8 kg y Bioxin 0,48 kg/ha con promedios de 14,3; 13,8; 13,5 y 12,8 cm de altura de planta respectivamente. El promedio más bajo lo obtuvo el tratamiento Testigo absoluto (sin fungicida) con valor de 10,73 cm de altura de planta.

Asimismo a los 60 días después de iniciado los tratamientos, la mayor altura se obtiene con el tratamiento Cantus en dosis de 1,0 kg/ha que registra 16,0 cm de altura, compartiendo similar valor estadístico con los tratamientos: Cantus 0,6 kg; Cantus 0,8 kg y Bioxin 0,32 kg/ha que presentaron valores de 16,0; 16,0 y 15,3 cm de altura respectivamente. La menor altura lo alcanzaron los tratamientos Testigo absoluto; Bioxin 0,72 kg; Arreter 0,6 l; Arreter 0,8 l; Bioxin 0,48 kg y Arreter 0,4 l/ha con promedios de 14,0; 14,3; 14,5; 14,7; 14,7 y 14,9 cm.

#### **4.5. Número de frutos por planta**

El análisis de la varianza determinó significancia estadística alta entre los tratmientos estudiados con coeficiente de variación de 4,03 % (Cuadro 7)

El promedio más alto de 34,7 frutos planta lo registró el tratamiento Cantus en dosis de 1,0 kg/ha, mostrándose estadísticamente igual a los tratamientos Cantus 0,8 kg; Bioxin 0,72 kg; Cantus 0,6 kg; Bioxin 0,48 kg; Arreter 0,4 l; Bioxin 0,32 kg y Arreter 0,6 l/ha que marcaron valores promedios de 33,7; 30,3; 30,0; 27,4; 22,3; 22,0 y 21,7 frutos planta respectivamente. El menor número de frutos planta lo presentó el Testigo absoluto con valor de 17,9 frutos.

Cuadro 7. Altura de planta en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Tratamiento Fungicida	Dosis L-kg/ha	Altura de planta		
		36 dda 01-06-2012	48 daa 13-06-2012	60 dda 25-06-2012
Arreter 500 SC	0,4 L	7,67 ab	12,36 bcde	14,90 b
Arreter 500 SC	0,6 L	7,67 ab	12,00 bcde	14,45 b
Arreter 500 SC	0,8 L	6,90 b	11,94 bcde	14,67 b
Bioxin	0,32 kg	8,33 ab	13,83 abc	15,33 ab
Bioxin	0,48 kg	7,33 ab	12,75 abcde	14,67 b
Bioxin	0,72 kg	7,73 ab	12,08 bcde	14,33 b
Cantus	0,6 kg	7,17 b	14,33 ab	16,00 ab
Cantus	0,8 kg	7,93 ab	13,49 abcd	16,00 ab
Cantus	1,0 kg	9,13 a	15,23 a	17,70 a
Testigo absoluto	-	6,40 b	10,73 e	14,00 b
Promedio:		7,63	12,88	15,21
Coeficiente de Variación (%):		8,78	7,03	5,51
Significancia estadística:		**	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

\*\* : Significativo al 1 %

dda: Días después de iniciar ciclos de tratamientos

#### 4.6. Peso de frutos por planta

Los promedios de peso de frutos por planta (kg/planta), se presentan en el Cuadro 8, realizado el análisis de la varianza se denota que existe alta significación estadística, con coeficientes de variación de 12,00 %.

El mayor promedio de peso de frutos/planta lo alcanzó el tratamiento Cantus en dosis de 1,0 kg/ha con valor de 1,18 kg, con igual valor estadístico del tratamiento Cantus en dosis 0,8 kg/ha que obtuvo un promedio de 0,92 kg de frutos/planta; mientras que el menor promedio lo registró el Testigo absoluto con 0,51 kg frutos/planta.

#### **4.7. Rendimiento por hectárea**

En el Cuadro 8, se muestran los promedios de rendimiento de frutos (kg/ha), en donde efectuado el análisis de la varianza se reportó alta significancia estadística entre tratamientos con coeficientes de variación de 12,0 %.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, el mayor rendimiento se observa con los tratamientos Cantus en dosis de 1,0 kg y Cantus en dosis de 0,8 kg/ha que alcanzan rendimientos de 76.483 y 60.017 kg/ha de rendimiento respectivamente. El menor promedio lo alcanzo el Testigo absoluto con 32.933 kg/ha de frutos.

#### **4.8. Análisis económico**

El Cuadro 9, nos muestra el análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de los tratamientos, en donde se determina que el tratamiento a base del fungicida Cantus en dosis de 1,00 kg/ha alcanzan el mayor beneficio neto con valores de 36.487 dólares, el menor beneficio lo obtiene el Testigo absoluto con ganancia de 2.147 dólares por hectárea.

Cuadro 8. Peso de frutos y rendimiento por hectárea en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Tratamiento Fungicida	Dosis L-kg/ha	Número de frutos	Peso de frutos (kg/planta)	Rendimiento Kg/ha
Arreter 500 SC	0,4 L	22,33 abc	0,63 cd	40.950 cd
Arreter 500 SC	0,6 L	21,67 abc	0,65 cd	42.250 cd
Arreter 500 SC	0,8 L	21,00 bc	0,65 cd	42.467 cd
Bioxin	0,32 kg	22,00 abc	0,72 bcd	47.017 bcd
Bioxin	0,48 kg	27,41 abc	0,75 bcd	48.750 bcd
Bioxin	0,72 kg	30,28 abc	0,72 bcd	46.583 bcd
Cantus	0,6 kg	30,00 abc	0,81 bc	52.433 bc
Cantus	0,8 kg	33,67 ab	0,92 ab	60.017 ab
Cantus	1,0 kg	34,69 a	1,18 a	76.483 a
Testigo absoluto	-	17,88 c	0,51 d	32.933 d
Promedio:		26,09	0,75	48.988
Coeficiente de Variación (%):		17,55	12,00	12,00
Significancia estadística:		**	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

\*\* : Significativo al 1 %

Cuadro 9. Análisis económico en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

Fungicidas	Dosis l-kg/ha	Rendimiento kg/ha	USD	Costo del tratamiento USD	Benéfico neto (USD)	Utilidad (%)
Arreter	0,4 l	40.950	32.760	24.400	8.360	34
Arreter	0,6 l	42.250	33.800	24.450	9.350	38
Arreter	0,8 l	42.467	33.973	24.500	9.473	39
Bioxin	0,32 kg	47.017	37.613	24.412	13.201	54
Bioxin	0,48 kg	48.750	39.000	24.468	14.532	59
Bioxin	0,72 kg	46.583	37.267	24.552	12.715	52
Cantus	0,6 kg	52.433	41.947	24.540	17.407	71
Cantus	0,8 kg	60.017	48.013	24.620	23.393	95
Cantus	1,0 kg	76.483	61.187	24.700	36.487	148
Testigo absoluto	-	32.933	26.347	24.200	2.147	9

PRECIO USD/KG Dic/2012: \$ 0.9

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluó la acción de fungicidas en el control de la enfermedad de la *Botrytis cinerea*, en donde se pudo determinar alta significancia estadística en las evaluaciones realizadas tanto para Incidencia como para Severidad de la enfermedad, así como para el resto de las variables evaluadas, demostrándose que la acción de los fungicidas influyen de manera positiva en el control del patógeno causante de la enfermedad como lo mencionan (Fernández, 1999 y Wikipedia, 2011).

La evaluación inicial antes de la aplicación de los fungicidas, sobre el porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad, registró un promedio de 29,90 y 10,67 % respectivamente. Al evaluar el efecto de los fungicidas comparado con el testigo en las variables: incidencia de enfermedad, porcentaje de severidad en hojas, eficacia y porcentaje de frutos infectados; el mejor promedio lo OBTUVO el fungicida Cantus en dosis de 1,0 kg/ha. Estos resultados podrían atribuirse al modo de acción que representa la molécula de Boscalid contenida en el producto Cantus, cuyo mecanismo a diferencia de las otras moléculas convencionales, el ingrediente se trata del único fungicida desarrollado hasta la fecha de la familia de las carboxamidas, que actúa de una manera eficaz en el control del hongo *Botrytis cinerea*, provocando una inhibición de la enzima succinato-ubiquinona reductasa, también conocida como complejo II de la cadena de transporte electrónico mitocondrial. Lo interesante del producto de acuerdo a sus características es que la enzima, además de canalizar el transporte de electrones a través del cosustrato ubiquinol (QH<sub>2</sub>), ocupa un lugar central en el metabolismo del hongo, ya que también cataliza la oxidación del succinato a fumarato como parte del ciclo de los ácidos tricarboxílicos. De este modo, se bloquean al mismo tiempo tanto la producción de energía como la biosíntesis de los aminoácidos y lípidos esenciales para el desarrollo de las células fúngicas. Por tanto, podríamos atribuir que el ingrediente boscalid contenido en Cantus presenta una doble actividad, y resulta extraordinariamente eficaz frente a *Botrytis cinerea* como lo mencionan Vicent *et al*, 2012.

Al analizar la evolución de la enfermedad de la *Botrytis cinerea* en las parcelas testigo absoluto, se pudo observar en las evaluaciones altos porcentajes tanto en incidencia como en severidad, definiendo de esta manera que en condiciones favorables de humedad y

temperatura esta enfermedad puede infectar toda la plantación y ocasionar grandes perjuicios económicos debido a su fácil propagación entre los cultivos y su adaptabilidad polífaga en varias especies, como lo manifiestan el Institute of Food and Agricultural Science (2001).

En lo referente a altura de planta, número de frutos, peso de frutos, rendimiento por hectárea los promedios entre tratamientos fueron notorios en las tres dosis establecidas en el ensayo para el fungicida Cantus frente al testigo que registró el menor promedio. Los resultados obtenidos se debe su alta eficacia en el control de Botritis que es un enfermedad de alto perjuicio en el cultivo, de esta manera se puede atribuir que el daño menor de esta enfermedad permite al cultivo un mejor comportamiento tanto fisiológico así como en el rendimiento del cultivo.

Los mayores beneficios netos los reportaron los tratamientos con el fungicida Cantus en sus tres dosis, con una relación costo beneficio muy superior al rendimiento obtenido con los otros tratamientos. Esto demuestra que es elemental el uso de este tipo de fungicidas como parte del manejo del cultivo de la frutilla.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinear las siguientes conclusiones:

- 1) El mayor control de incidencia y severidad en *Botrytis cinerea*, lo realiza el fungicida Cantus en dosis de 1,0 y 08 kg/ka.
- 2) El fungicida Cantus en dosis de 1,0 y 08 kg/ha influyeron positivamente en el rendimiento del cultivo.
- 3) El mayor beneficio neto se obtuvo con los tratamientos Cantus en dosis de 1,0 kg con 36.487 dólares por hectárea.

En base a las conclusiones se recomienda:

- 1) Utilizar para el manejo del hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de la frutilla, el fungicidas Cantus a base de Boscalid en dosis de 1,0 kg/ha por su alta eficacia.
- 2) Emplear otros fungicidas con diferentes modos y mecanismos de acción en rotación para evitar problemas de resistencia.

## VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en la comunidad “La Banda”, parroquia Quichinche, cantón Otavalo, provincia de Imbabura, con la finalidad de evaluar el efecto de la aplicación de tres fungicidas químicos en dosis baja, media y alta en el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo frutilla. El objetivo de esta investigación fué identificar el fungicida y la dosis más eficaz en el manejo de *B. cinerea*, determinar el comportamiento agronómico y su rendimiento en la calidad de los frutos cosechados y establecer el fungicida y dosis más rentable en el control de *B. cinerea*.

Se utilizó el Diseño de bloques Completos al Azar (DBCA) con diez tratamientos y tres repeticiones, se utilizó la Prueba de Tukey al 5 % para realizar el análisis de la variancia. Los tratamientos fueron: Arreter en dosis de 0,4; 0,6 y 0,8 L/ha; Bioxin en dosis de 0,32; 0,48 y 0,72 kg/ha; Cantus en dosis de 0,6; 0,8 y 1,0 kg/ha y Testigo absoluto.

Los datos evaluados fueron: incidencia y severidad de *B. cinerea*, eficacia, altura de planta, número de frutos, peso de frutos y rendimiento.

Por los resultados obtenidos, la menor incidencia y severidad de la *B. cinerea* en frutilla, lo realizó el fungicida Cantus en dosis de 1,0 y 08 kg/ha. Los tratamientos Cantus en dosis de 1,0 y 08 kg/ha influyeron positivamente en el rendimiento del cultivo y el mayor beneficio neto se obtuvo con los tratamientos Cantus en dosis de 1,0 kg con 36.487 dólares por hectárea.

## SUMMARY

This research was conducted in the community, "The Band", Quichinche parish, canton Otavalo, Imbabura Province, in order to evaluate the effect of three fungicides application in low dose, medium and high in the control of *Botrytis cinerea* the strawberry crop. The purpose of this research was to identify the fungicide and the most effective dose in the management of *B. cinerea*, determine the agronomic yield and quality of harvested fruits and setting the dose and cost effective fungicide in the control of *B. cinerea*. Design We used randomized complete block (RCBD) with ten treatments and three replicates were used Tukey test at 5% for the analysis of variance. Treatments were Arreter doses of 0.4, 0.6 and 0.8 L / ha; Bioxin in doses of 0.32, 0.48 and 0.72 kg / ha; Cantus in doses of 0.6; 0.8 and 1.0 kg / ha and absolute control. The data evaluated were incidence and severity of *B. cinerea*, efficiency, plant height, number of fruits, fruit weight and performance. From the results obtained, the lower incidence and severity of *B. cinerea* on strawberry, was made by the fungicide Cantus in doses of 1.0 and 08 kg / ha. Cantus treatments at doses of 1.0 and 08 kg / ha had a positive impact on crop yield and the highest net benefit was obtained with Cantus treatments at doses of 1.0 kg to \$ 36,487 per hectare.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Agroventas. 2011. Arreter. (en línea). Consultado: 13 de diciembre del 2012. Disponible en [http://ecuador.acambiode.com/empresa/agroventas-sf\\_290136](http://ecuador.acambiode.com/empresa/agroventas-sf_290136)
2. Agrios, G. 1997. Plant Pathology. 4<sup>ta</sup> Ed. Academic press, San Diego. P 635
3. Bio Research. 2012. Bioxin b 10 % pm (fungicida biológico, sistémico y de contacto). (en línea). Consultado 21 de diciembre del 2012. Disponible en <http://quito.olx.com.ec/bioxin-b-10-pm-fungicida-biologico-sistemico-y-de-contacto-iid-289806663>
4. Braun, P. y Sutton, J. 1988 Infection cycles and population dynamics of Botrytis cinerea in strawberry leaves. Canadian Journal of Plant Pathology. P 133 – 141.
5. Edifarm. 2001. Vademécum Florícola. 2<sup>a</sup>. ed. Quito - Ecuador. p. 323-324, 329-330.
6. Eurofert. 2010. Fungicida Cantus. (en línea). Consultado: 12 de diciembre del 2012. Disponible en [http://www.eurofert.com.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=61](http://www.eurofert.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=61)
7. FAO. 2011. La frutilla. (en línea). Consultado: 12 de diciembre del 2012. Disponible en <http://fao.org.FAOSTAT.com>
8. Fernández, V. 1979. Introducción a la Fitopatología. Volumen IV: Hongos y Micoplasma. Colección Científica del INTA. Tercera edición. Buenos Aires – Argentina. P. 345.

9. Fernández, J. 1999. Enciclopedia Practica de la Agricultura y la Ganadería  
Barcelona, ES. Océano Centrum. p. 232
10. Infoagro. 2003. El cultivo de la rosa para corte. (en línea). Consultado: 12 de diciembre del 2012. Disponible en: <http://www.infoagro.com/flores/-flores/rosas2.htm>
11. Ingeniería Agrícola. 2011. La frutilla: Manejo básico del cultivo. (en línea), Consultado: 14 de diciembre del 2012. Disponible en: <http://www.ingenieriaagricola.cl/downloads/frutillas.pdf>
12. Institute of Food and Agricultural Science. 2001. University of Florida. Botrytis Fruit Rot/Gray Mold (*Botrytis cinerea*). Causal Agent And Symptoms. Disponible en <http://strawberry.ifas.ufl.edu/botrytisfull.htm>
13. Ponce, I. 2002. *Botrytis cinerea*. (en línea. Consultado 14 de diciembre del 2012. Disponible en <http://www.bionativa.cl/pdf/tesis/trichonativa/t34.pdf>
14. Punto Química. (s.f). Vademécum Productos Punto Química. Punto Química S.A. Quito – Ecuador. p. 96.
15. Vicent, J; Fuentes, A; Somovilla, A y Blanes, A. 2012. Derivados funcionalizados de boscalid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Universitat de Valencia, Mercader Badia. (en línea). Consultado: 08/05/2013. Disponible en: <http://ip.com/patfam/es/46050429>
16. Villagrán, V. 2000. Buen fruto para la frutilla. Revista del campo, El Mercurio. Santiago de Chile. P 4-5
17. Wikipedia. 2011(a). Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Botrytis\\_cinerea](http://es.wikipedia.org/wiki/Botrytis_cinerea)
18. \_\_\_\_\_ 2011(b). Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Fungicida>

## **IX. ANEXOS**

## Anexo 1: Valores promedios y análisis de varianza

Cuadro 10. Análisis de variancia del porcentaje de incidencia un día antes de las aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	853,75					
Repeticiones	2	20,58	10,29	0,47	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	436,93	48,55	2,21	ns	2,46	3,60
Error	18	396,24	22,01				
C.V. (%)	15,69						
Media	29,9						

ns No significativo

Cuadro 11. Análisis de variancia del porcentaje de incidencia dos en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	1335,49					
Repeticiones	2	50,88	25,44	6,58	**	3,55	6,01
Tratamientos	9	1215,01	135,00	34,91	**	2,46	3,60
Error	18	69,60	3,87				
C.V. (%)	7,36						
Media	26,7						

\*\* Significativo al 1%

Cuadro 12. Análisis de variancia del porcentaje de incidencia veinte y cuatro días después de las aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	4333,82					
Repeticiones	2	3,02	1,51	0,31	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	4243,32	471,48	97,01	**	2,46	3,60
Error	18	87,48	4,86				
C.V. (%)	10,35						
Media	21,30						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 13. Análisis de variancia del porcentaje de incidencia treinta y seis días después de las aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	5940,83					
Repeticiones	2	4,23	2,12	0,35	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	5827,61	647,51	106,94	**	2,46	3,60
Error	18	108,99	6,05				
C.V. (%)	9,56						
Media	25,7						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 14. Análisis de variancia del porcentaje de incidencia cuarenta y ocho días después de las aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	6366,64					
Repeticiones	2	20,88	10,44	0,83	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	6120,02	680,00	54,22	**	2,46	3,60
Error	18	225,74	12,54				
C.V. (%)	11,05						
Media	32,06						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 15. Análisis de variancia del porcentaje de incidencia sesenta días después de las aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	16282,70					
Repeticiones	2	24,20	12,10	0,84	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	15998,70	1777,63	123,16	**	2,46	3,60
Error	18	259,80	14,43				
C.V. (%)	12,62						
Media	30,1						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 16. Análisis de variancia del porcentaje de severidad un día antes de la aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	44,67					
Repeticiones	2	9,87	4,93	4,56	*	3,55	6,01
Tratamientos	9	15,33	1,70	1,58	ns	2,46	3,60
Error	18	19,47	1,08				
C.V. (%)	9,75						
Media	10,67						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 17. Análisis de variancia del porcentaje de severidad dos en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	201,42					
Repeticiones	2	0,02	0,01	0,02	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	190,73	21,19	35,79	**	2,46	3,60
Error	18	10,66	0,59				
C.V. (%)	16,08						
Media	4,79						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 18. Análisis de variancia del porcentaje de severidad veinte y cuatro días de iniciado el ciclo de aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	388,32					
Repeticiones	2	1,29	0,65	1,60	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	379,76	42,20	104,51	**	2,46	3,60
Error	18	7,27	0,40				
C.V. (%)	12,99						
Media	4,89						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 19. Análisis de variancia del porcentaje de severidad a los treinta y seis días de iniciado el ciclo de aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	540,87					
Repeticiones	2	1,02	0,51	2,22	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	535,73	59,53	259,43	**	2,46	3,60
Error	18	4,13	0,23				
C.V. (%)	9,11						
Media	5,26						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 20. Análisis de variancia del porcentaje de severidad a los cuarenta y ocho días de iniciado el ciclo de aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	1434,34					
Repeticiones	2	9,82	4,91	2,88	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	1393,84	154,87	90,85	**	2,46	3,60
Error	18	30,68	1,70				
C.V. (%)	14,06						
Media	9,28						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 21. Análisis de variancia del porcentaje de severidad sesenta días después de iniciado el ciclo de aplicaciones en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	6312,53					
Repeticiones	2	14,61	7,31	1,36	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	6201,07	689,01	128,06	**	2,46	3,60
Error	18	96,84	5,38				
C.V. (%)	14,71						
Media	15,77						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 22. Análisis de variancia de altura de planta uno en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	38,64					
Repeticiones	2	14,94	7,47	16,66	**	3,55	6,01
Tratamientos	9	15,63	1,74	3,87	**	2,46	3,60
Error	18	8,07	0,45				
C.V. (%)	8,78						
Media	7,63						

\*\* Significativo al 1%

Cuadro 23. Análisis de variancia de altura de planta dos en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	72,91					
Repeticiones	2	9,80	4,90	5,99	*	3,55	6,01
Tratamientos	9	48,37	5,37	6,56	**	2,46	3,60
Error	18	14,74	0,82				
C.V. (%)	7,03						
Media	12,88						

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Cuadro 24. Análisis de variancia de altura de planta tres en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	52,66					
Repeticiones	2	7,15	3,57	5,08	*	3,55	6,01
Tratamientos	9	32,87	3,65	5,19	**	2,46	3,60
Error	18	12,65	0,70				
C.V. (%)	5,51						
Media	15,21						

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

Cuadro 25. Análisis de variancia de número de frutos en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	2465,32					
Repeticiones	2	1158,52	579,26	27,63	**	3,55	6,01
Tratamientos	9	929,42	103,27	4,93	**	2,46	3,60
Error	18	377,38	20,97				
C.V. (%)	17,55						
Media	26,09						

\*\* Significativo al 1%

Cuadro 26. Análisis de variancia de peso de frutos planta en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	1,08					
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,05	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	0,93	0,10	12,63	**	2,46	3,60
Error	18	0,15	0,01				
C.V. (%)	12,00						
Media	0,75						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

Cuadro 27. Análisis de variancia de rendimiento por hectárea en el ensayo de evaluación de tres fungicidas químicos para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de frutilla. FACIAG. UTB. 2012.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F 5 %	F 1 %
Total	29	4554113416,67					
Repeticiones	2	3577166,67	1788583,33	0,05	ns	3,55	6,01
Tratamientos	9	3928531750,00	436503527,78	12,63	**	2,46	3,60
Error	18	622004500,00	34555805,56				
C.V. (%)	12,00						
Media	48988,3						

\*\* Significativo al 1%

ns No significativo

**Anexo 2: Resultados del diagnostico micológico de la *Botrytis cinerea* en frutilla**

	<b>LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA</b> (Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Telef: 02-2372-845 Ext: 209)	 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
	<b>INFORME DE DIAGNÓSTICO</b>	

Hoja 1 de 1

**Informe N° 443CE**  
**Fecha del Informe: 28 – 12 – 12**

**DATOS DEL CLIENTE**

**Empresa Solicitante:** Sr. Pablo Riofrío  
**Dirección:** Juan Montalvo y Modesto Jaramillo  
**Provincia:** Imbabura

**Teléfono:** (06) 2920062  
**Cantón:** Otavalo

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Muestra:** Planta  
**Parroquia:** XXX  
**Coord. X:** XXXX

**Cultivo:** Fresa  
**Localidad:** XXX  
**Coord. Y:** XXXX

**Procedencia:** Imbabura  
**Predio:** XXXX  
**Altitud:** XXXX

**Fecha de Ingreso de la muestra:** 18/12/2012      **No. de Factura:** 0011596  
**Fecha inicio diagnóstico:** 19/12/2012      **Fecha finalización diagnóstico:** 28-12-2012

**Descripción:** Muestra de hojas y fruto de Frutilla, para la realización de análisis Micológico.

**RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO MICOLÓGICO**

**Método utilizado:** Aislamiento en Papa Dextrosa Agar acidificado.

Código de Laboratorio	Muestra	Parte aislada	Hongos
443CE	Planta de Frutilla	Hojas Fruto	<i>Botrytis sp.</i>

Observaciones: Ninguna

  
 -----  
 Ing. Silvia Pachacama  
 Analista de Laboratorio

  
 -----  
 Bioq. Verónica Ramírez  
 Responsable Laboratorio  
 Fitopatología

### Anexo 3. Fotos del ensayo



**Preparación de terreno**



**Incorporación de materia orgánica y abono químico**



**Preparación de platabandas**



**Cobertura de camas con mulch (plástico)**



**Camas cubiertas y perforadas listas para el**



**Trasplante de esquejes**

**trasplante**



**Plantin trasplantado**



**Diseño parcelas**



**Visita asesor**



**Aplicación fungicidas**



**Fungicidas en estudio**



**Severidad con síntomas visibles de *Botrytis***



**Toma de datos de campo**



**Primeras evaluaciones**



**Incidencia de Botritis en frutos**



**Incidencia de Botritis en frutos**



**Visita asesor**



**Altura de planta**



**Peso de frutos**



**Cosecha**