

**RECOPILACIÓN DE LAS PRUEBAS DE EFICACIA DE FUNGICIDAS BIOLÓGICOS Y
EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca
pannosa var. rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA DE LA EMPRESA THE ELITE FLOWER S.A.S.**

MIGUEL FELIPE LOZANO GOMÉZ

**DIRECTORA
CAROLINA CARDONA ARRIETA
Microbióloga _Industrial y Veterinaria
Esp. Especialista en Gerencia Empresarial**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA
MAYO, 2017**

**RECOPIACIÓN DE LAS PRUEBAS DE EFICACIA DE FUNGICIDAS BIOLÓGICOS Y
EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca
pannosa var. rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA DE LA EMPRESA THE ELITE FLOWER S.A.S.**

MIGUEL FELIPE LOZANO GOMÉZ

**TRABAJO DE GRADO.
Presentado como monografía investigativa
Para optar al título de**

INGENIERO AGRONOMO

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA
MAYO, 2017**

**RECOPIACIÓN DE LAS PRUEBAS DE EFICACIA DE FUNGICIDAS BIOLÓGICOS Y
EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca
pannosa var. rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA DE LA EMPRESA THE ELITE FLOWER S.A.S.**

MIGUEL FELIPE LOZANO GOMÉZ

APROBADO

Carolina Cardona Arrieta
Microbióloga _Industrial y Veterinaria
Esp. Especialista en Gerencia Empresarial
DIRECTORA

Paola Moreno López
Ingeniera agrónoma
Ms. Fitopatología

Laguandio Del Cristo Bando
Ingeniero agrónomo
Ms. Fitoprotección.

**RECOPILACIÓN DE LAS PRUEBAS DE EFICACIA DE FUNGICIDAS BIOLÓGICOS Y
EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca
pannosa var. rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA DE LA EMPRESA THE ELITE FLOWER S.A.S.**

MIGUEL FELIPE LOZANO GOMÉZ

APROBADO

Vilma Moreno Melo
Decano Académico
Facultad ciencias agropecuarias

Bibiana Royero
Directora de programa
Ingeniería agronómica

DEDICATORIA.

Primero a Dios por no dejarme rendir en todo este proceso, a mi madre María Eva por siempre darme lo mejor que pudo, mi padre Miguel por ser mi inspiración desde el cielo. A mi hermano Dumar, por creer en mí. Y mi familia que me apoyo en toda mi vida

*A Sebastián, Laura, Juan David Y Luis Miguel por su apoyo y comprensión.
Y finalmente Carolina, quien me hizo ser un profesional y darme su colaboración para cumplir esta meta, enseñándome lo mucho que me hacía falta.*

*A todas aquellas personas que me animaron cuando quise desistir y me desearon lo mejores deseos.
Dios quien me dio las herramientas, el lugar y el tiempo para ser quien quiero.*

AGRADECIMIENTOS

A Carolina Cardona, Stefany López, Freder Gaitán y The Elite Flower, por pedirme lo necesario para sacar el mejor potencial que pude brindar, ofrecer su sincera amistad y colaboración y también por permitirme desarrollar este trabajo de grado para culminar mi formación académica.

A los profesores Paola Moreno, Cesar Ariza, Laguandio Banda y Arlette Gil. Quienes siempre tuvieron la razón en cada consejo que me brindaron.

A mis amigos que me brindaron ánimo en todas las etapas que considere desistir, a los colegas que siempre me exigieron culminar esta meta y mis jefes que me incentivaron sacar las mejores cualidades profesionales que he logrado tener.

TABLA DE CONTENIDO

1. MARCO TEÓRICO	17
1.1 PRODUCCIÓN DE ROSA EN COLOMBIA.....	17
1.1.1 Conceptos generales	17
1.1.2 Descripción morfológica:.....	17
1.1.3 Clasificación taxonómica de la rosa	17
1.1.4 Problemas fitosanitarios.....	18
1.2 MILDEO POLVOSO (<i>SPHAEROTHECA PANNOSA</i> VAR. <i>ROSAE</i>)	18
1.2.1 Generalidades del mildew polvoso	18
1.2.2 Clasificación taxonómica de mildew polvoso en el cultivo de rosa.....	18
1.2.3 Biología y epidemiología del mildew polvoso.	19
1.3 MANEJO DE ENFERMEDADES CON PRODUCTOS BIORRACIONES.....	20
1.3.1 Control biológico de patógenos.	20
1.3.2 Control de patógenos con extractos vegetales.	20
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	22
4. MATERIALES Y METODOS	23
4.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	23
4.2 FASE DE CAMPO	30
4.2.1 <i>Marcación de tratamientos</i>	31
4.2.2 <i>Selección de las muestras para cada tratamiento</i>	31
4.2.3 <i>Aplicación de los productos en campo</i>	31
4.2.3.1 <i>Dosificación de los productos</i>	31
4.2.4 <i>Frecuencia de aplicaciones y toma de muestras</i>	32
4.3 FASE DE LABORATORIO.....	33
4.3.1 <i>Montaje de impronta directa de material recolectado</i>	33
4.4 REGISTRO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	33
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
5.1 COMPARATIVO DEL PORCENTAJE DE CONTROL DE LOS PRODUCTOS EVALUADOS.....	34
5.2 PRODUCTOS FUNGICIDAS BIOLÓGICOS Y EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (<i>SPHAEROTHECA PANNOSA</i> VAR. <i>ROSAE</i>) EN EL CULTIVO DE ROSA.....	37
5.2.1 PRODUCTOS FUNGICIDAS EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (<i>SPHAEROTHECA PANNOSA</i> VAR. <i>ROSAE</i>) EN EL CULTIVO DE ROSA EVALUADOS POR LA EMPRESA THE ELITE FLOWER FARMERS.	38
5.2.1.1 ADVANCER® – (<i>Extracto de Fabáceas</i>).....	41
5.2.1.3 INZ® – <i>Extracto de Aloe vera</i>	45
5.2.1.5 TIMOREX GOLD® – <i>Extracto de Plantas Melaleuca Alternifolia</i>	49
5.2.1.6 REGALIA® – <i>Extracto de Reynoutria Sachalinensis</i>	51
5.2.2. PRODUCTOS FUNGICIDAS BIOLÓGICOS PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (<i>SPHAEROTHECA PANNOSA</i> VAR. <i>ROSAE</i>) EN EL CULTIVO DE ROSA EVALUADOS POR LA EMPRESA THE ELITE FLOWER FARMERS.....	53
5.2.2.1 AGROPLUX – <i>Microorganismos eficientes</i>	56
5.2.2.2 BIOGOL – <i>Microorganismos eficientes</i>	58

5.2.2.3	INTRO® – <i>Azotobacter chroococcum</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus subtilis</i>	60
5.2.2.4	RHAPSODY® – <i>Bacillus subtilis</i> 13,4%.....	63
5.2.2.5	SONATA® – <i>Bacillus pumilus</i> 13,8%.....	65
5.3	RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE LOS FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (<i>SPHAEROTHECA PANNOSA</i> VAR. <i>ROSAE</i>).	67
6.	CONCLUSIONES	72
7.	RECOMENDACIONES	74
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
9.	ANEXOS	78
9.2.	PROTOCOLO DE EVALUACIÓN (EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL FOLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (<i>SPHAEROTHECA PANNOSA</i>) EN EL CULTI VO DE ROSA VARIEDAD HOT LADY DE LA FINCA VISTA.)	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) evaluados.....	23
Tabla 2. Productos para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) evaluados a base de extractos vegetales.....	38
Tabla 3 Registro fotográfico por aplicación curativa de ADVANCER® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2-variedad Hot Lady	42
Tabla 4 Registro fotográfico por aplicación curativa de FERMENTO DE MANZANILLA para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 –variedad IDOL.....	44
Tabla 5 Registro fotográfico por aplicación curativa de INZ ® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY	46
Tabla 6 Registro fotográfico por aplicación curativa de QL AGRI 35 ® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL.	48
Tabla 7 Registro fotográfico por aplicación curativa de TIMOREX GOLD® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL	50
Tabla 8 Registro fotográfico por aplicación curativa de REGALIA ® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.	52
Tabla 9 Productos para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) evaluados a base de complejos bacterianos.	53
Tabla 10 Registro fotográfico por aplicación curativa de AGROPLUX para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL.	57
Tabla 11 Registro fotográfico por aplicación curativa de BIOGOL para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL	59
Tabla 12 Registro fotográfico por aplicación curativa de INTRO® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.....	62
Tabla 13 Registro fotográfico por aplicación curativa de RHAPSODY® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.	64
Tabla 14 Registro fotográfico por aplicación curativa de SONATA® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.....	66

Tabla 15. Relación costo beneficio de fungicidas comerciales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) evaluados.67

Tabla 16. Posicionamiento del costo dosis de fungicidas comerciales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) evaluados.71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica. 1 Metodología de la evaluación de los productos comerciales para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>).....	30
Gráfica. 2 Comparación de porcentajes mayores al 50% de control de esporas por primera aplicación curativa de fungicidas químicos y biorracionales para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) en rosa sp.	35
Gráfica. 3 Comparación de porcentajes mayores al 50% de control de micelial por primera aplicación curativa de fungicidas químicos y biorracionales para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) en rosa sp.	36
Gráfica. 4 Porcentaje de control de esporas por aplicaciones curativas de productos de extractos vegetales para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) en rosa sp.....	39
Gráfica. 5 Porcentaje de control micelial por aplicaciones curativas de productos de extractos vegetales para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) en rosa sp.	40
Gráfica. 6 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de ADVANCER® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2-variedad Hot Lady	41
Gráfica. 7 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de ADVANCER® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2-variedad Hot Lady	42
Gráfica. 8 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de FERMENTO DE MANZANILLA para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 -variedad IDOL.....	43
Gráfica. 9 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de FERMENTO DE MANZANILLA para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 -variedad IDOL.....	44
Gráfica. 10 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de INZ® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY	45
Gráfica. 11 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de INZ® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY	46
Gráfica. 12 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de QL AGRI 35® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL.....	47
Gráfica. 13 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de QL AGRI 35® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL	48
Gráfica. 14 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de TIMOREX GOLD® para el control de mildew polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL ...	49

Gráfica. 15 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de TIMOREX GOLD® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL.....	50
Gráfica. 16 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de REGALIA® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.	51
Gráfica. 17 . Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de REGALIA® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT	52
Gráfica. 18 Porcentaje de control de esporas por aplicaciones curativas de productos de productos biológicos para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) en rosa sp.....	54
Gráfica. 19 Porcentaje de control micelial por aplicaciones curativas de productos de productos biológicos para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) en rosa sp.....	55
Gráfica. 20 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de AGROPLUX para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL.....	56
Gráfica. 21 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de AGROPLUX para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL	57
Gráfica. 22 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de BIOGOL para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL	58
Gráfica. 23 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de BIOGOL para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL	59
Gráfica. 24 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de INTRO® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.....	61
Gráfica. 25 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de INTRO® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.....	62
Gráfica. 26 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de RHAPSODY® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT	63
Gráfica. 27 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de RHAPSODY® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.	64
Gráfica. 28 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de SONATA® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.....	65
Gráfica. 29 Porcentaje de control micelial aplicación curativa de SONATA® para el control de mildeo polvoso (<i>Sphaerotheca pannosa var. rosae</i>) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.....	66

RESUMEN

Uno de los mayores limitantes para el cultivo de rosa es el mildero polvoso (*Sphaerotheca pannosa*), que es un parasito obligado que afecta al cultivo en todas sus etapas de desarrollo, afectando la producción directamente en los rendimientos y en la calidad de los tallos de corte que son destinados para el comercio. Para controlar este patógeno se debe propiciar las condiciones ambientales menos favorables para su desarrollo y la aplicación de fungicidas comerciales que controlen las altas incidencias de la enfermedad, en el mercado existen múltiples productos para el control del mildero polvoso (*Sphaerotheca pannosa*), pero su eficacia se ve reducida por la baja rotación de productos, y la alta susceptibilidad a la generación de resistencia.

La empresa The Elite Flower S.A.S desarrollo las prueba de eficacia de diferentes productos fungicidas curativos presentes en el mercado, al igual que los que se producen en la misma empresa para el manejo su fitosanitario.

Se realizaron pruebas de eficacia en campo, mediante la aplicación del producto con intervalos de tres días libres entre aplicación, tomando camas con presencia del patógeno. Evaluando el efecto de cada fungicida sobre el control de esporas y micelio. Tomando muestras previas a la primera aplicación y posteriormente a las setenta y dos (72) horas después de cada aplicación.

Se evaluaron setenta y dos (72) productos de los cuales los mejores resultados se encontraron en los productos biorracionales, quienes ofrecen un mejor porcentaje de control, generación de menor carga química para el manejo del cultivo, una probabilidad más baja a la generación de resistencia del patógeno, degradación rápida en el medio ambiente y baja toxicidad para el personal de cultivo.

En la presente monografía se recopilan los resultados obtenido de los productos de las pruebas de eficacia de los fungicidas biológicos y extractos vegetales para el control del mildero polvoso en el cultivo de rosa de la empresa The Elite Flower Farmers S.A.S.

PALABRAS CLAVES: Mildero polvoso, fungicidas biológicos y extractos vegetales.

SUMMARY

One of the major constraints to rose cultivation is the powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*), which is a parasite that affects the crop at all stages of development, affecting production directly in yields and quality of stems Production for trade. In order to control this pathogen, it is necessary to promote the environmental conditions less favorable for its development and the application of fungicides that control the high incidence of the disease, in the market there are multiple products for the control of the dusty millennium (*Sphaerotheca pannosa*), but its effectiveness Reduced by the low rotation of products, and the high susceptibility to the generation of resistance.

The company Elite Flower S.A.S developed the efficacy test of different curative fungicide products present in the market, as well as those produced in the same company for the management of its phytosanitary.

Efficacy tests were carried out in the field, by application of the product with intervals of three days free between application, taking beds with presence of the pathogen. Evaluating the effect of each fungicide on spore and mycelial control. Taking samples prior to the first application and then seventy-two (72) hours after each application.

Seventy-two (72) products of which the best results were found in the biorracionales products were evaluated, who offer a better percentage of control, generating less chemical burden for crop management, lower probability to generate resistance of the pathogen, rapid degradation in the environment and low toxicity to the crop personnel.

In this paper the results obtained from the products efficacy testing of biological fungicides and plant extracts for control of powdery mildew in rose growing company The Elite Flower Farmers are collected S.A.S.

KEYWORDS: Powdery mildew, biological fungicides and plant extracts.

INTRODUCCIÓN

El sector de la floricultura a nivel mundial dentro de la agricultura ocupa una participación importante, por ser un sistema de producción intensivo de precisión. El gran posicionamiento de este sector se debe a la alta generación de investigación que realiza para cada uno de sus procesos, la búsqueda de nuevos mercados, el cumplimiento con los requerimientos del cliente en cada producto que solicita. Todos estos factores han producido muchos cambios en las técnicas de manejo del cultivo a las tradicionales, buscando a su vez métodos que generen un menor impacto al medio ambiente y sean de mayor rentabilidad.

En Colombia el sector de la floricultura abarca una gran participación dentro de la economía del país, Ocupando el segundo lugar a nivel mundial en las exportaciones con el 16% de los tallos exportados en el mercado mundial, en la producción total de Colombia el cultivo de rosa ocupa el 27%. En el año 2014 se exportaron 53.816 toneladas de rosa, equivalentes a \$371.574.160 millones de pesos. Asociación Colombiana de exportadores de flores, (2015).

El nivel de la calidad de los productos de la floricultura colombiana son del 95% para los tallos destinados a la exportación y el 5% restante se comercializa a nivel nacional. La producción nacional se caracteriza por ser tallos de flor que no cumplieron algún parámetro de calidad exportable como lo pueden ser por factores fisiológicos, sanitarios o deterioro en el proceso de cosecha. La producción que no puede participar en el mercado nacional es destinada a un proceso de compostaje, donde luego el producto final será utilizado en el cultivo para las plantas. Gonzales & Gómez, (2011).

Dentro del proceso productivo del cultivo de rosa esta se encuentran varias limitantes como lo son las pérdidas por patógenos y plagas asociadas al cultivo, daños mecánicos ocasionados en la cosecha, y la pérdida de la productividad del cultivo. Los cuales directamente causan incrementos en los costos de cada estrategia de manejo que permita reducir las pérdidas. Como lo son insumos, equipos y mano de obra adicional.

Dentro de los impactos que se generan en el manejo integrado de plagas y enfermedades se encuentran las emisiones de residuos de plaguicidas al medio ambiente, que perjudican al personal involucrado en el manejo de producción y los vertimientos a fuentes hídricas de moléculas de baja degradación.

Una de las enfermedades de mayor incidencia y prolongación en el cultivo de rosa, es el mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*), que puede generar pérdidas significativas en los tallos de corte y el bajo desarrollo de la planta, el cual se convierte en el huésped directo de este patógeno, por ser un parásito obligado realiza un desgaste energético en la planta al consumir nutrientes que requiere para su desarrollo. Este patógeno se encuentra favorecido por condiciones climáticas de baja humedad relativa y temperaturas superiores a los 15°C, los altos flujos de aire favorecen la dispersión de las esporas entre el cultivo. En variedades susceptibles la tasa de crecimiento de la enfermedad se encuentra resultados de infestación acelerados. El desarrollo de hojas y tejidos tiernos favorecen el desarrollo de la enfermedad, pues es más fácil la penetración del tubo germinativo. Perilla, L. & Sanabria, A. (2007)

Por estas razones es necesario encontrar productos curativos para el control de la enfermedad causada por el mildew polvoso en el cultivo de rosa, haciendo énfasis en los productos que sean extractos vegetales y productos biológicos como lo son complejos bacterianos. La empresa The Elite

Flower S.A.S desarrolla la presente evaluación del control de la enfermedad para implementar el uso de estos productos dentro del manejo integrado de plagas y enfermedades.

En esta monografía se mostraran los resultados obtenidos en la investigación desarrollada por la compañía para los productos anteriormente relacionados.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 PRODUCCIÓN DE ROSA EN COLOMBIA

1.1.1 Conceptos generales

Las actividades florícolas en Colombia se inician a mediados de la década de los sesenta, cuando se compararon los costos de producción y las condiciones que permitían ser un alto competidor en el sector respecto a otros competidores a en el mercado mundial. Las principales zonas de producción en el país son la Sabana de Bogotá y la zona de Rio Negro, Antioquia. Donde las condiciones ambientales como lo son la temperaturas entre (13°C – 21°C), la luminosidad constante y las condiciones fértiles de los suelos han permitido desarrollar un sistema de producción de adecuado rendimiento. Los costos de producción de este modelo en Colombia comparado con la producción de Estados Unidos resulta ser más rentable pues el valor de la tierra es más baja, pues la relación esta en 1 a 9 veces el valor. Los bajos costos de la mano de obra que en Colombia se generan también fortalece el desarrollo del sector en el país. A pesar que el desarrollo de la tecnología para este sector es alto y las capacidades de competir con otros mercados permitieron que se desarrollara por hectárea el aprovechamiento de mano de obra para dieciséis personas en promedio. Marin, M & Rangel, J. (2008).

Actualmente Colombia se encuentra como el mayor exportador de flores en América, a nivel mundial ocupa el segundo lugar después de Holanda. Asociación Colombiana de exportadores de flores, (2015).

1.1.2 Descripción morfológica:

Las rosas con arbustos leñosos con hojas compuestas que brotan en disposición espiral sobre tallos con respecto a la flor principal; los brotes o tallos generalmente tienen algunas hojas labiales en la base. Los grupos más importantes son las rosas de flor grande o híbridos de té (Thea – hybrids) con una o más flores por tallo, las Polyantha con ramilletes de muchas flores pequeñas, los híbridos Floribunda y Grnadiflora, con un número de flores intermedio entre aquellas de los dos grupos anteriores Estación Experimental de Aalsmeer, (2003).

Las variedades pueden distinguirse por su color, la forma del tálamo, posición de los sépalos, la forma de los pétalos, del botón y de la flor abierta. En la mayoría de las especies de rosa las flores tienen cinco sépalos y treinta pétalos, pero actualmente se han desarrollado variedades con muchas más pétalos Estación Experimental de Aalsmeer, (2003).

1.1.3 Clasificación taxonómica de la rosa

División: Angiospermae
Clase: Dicotyledoneae
Subclase: Archiclamidae
Superorden: Rosidas

Suborden: Rosinae
Familia: Rosaceae
Subfamilia Rosidae
Tribu: Rosae
Género: Rosa

Figueroa & García, (2002).

1.1.4 Problemas fitosanitarios

El cultivo de rosa presenta varias limitantes fitosanitarias las cuales reducen la producción, afectando directamente el rendimiento del cultivo y la calidad de las flores cortadas. Produciendo directamente pérdidas económicas, reflejadas en el aumento de los costos de manejo por la utilización de productos fitosanitarios y técnicas alternativas para el manejo fitosanitario.

Las plagas que afectan el cultivo de rosa son: Araña roja (*Tetranychus urticae*), Pulgón verde (*Macrosiphum rosae*), Thrips (*Frankliniella occidentales*, *Thrips palmi*), Nematodos (*Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Xiphinema*).

Las enfermedades frecuentes son: Mildeo veloso (*Peronospora sparsa*), mildeo polvoso (*Sphaerotheca pannosa*), Roya (*Phragmidium disciflorum*), Moho gris o botrytis (*Botrytis cinerea*) y Agallas o tumores (*Agrobacterium tumefaciens*). Torres L. & Ríos R. (2007).

1.2 MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*)

1.2.1 Generalidades del mildeo polvoso

Sphaerotheca pannosa var. rosae tiene registro desde el año 300 AC por Theophrastus, luego en 1819 Wallroth lo identifico por primera vez como el hongo que causaba la enfermedad conocida *Alphitomorpha pannosa*. En 1829 fue trasferido al género *Erisiphe* y clasificado como *E. pannosa* y luego en 1851 finalmente fue definido al género *Sphaerotheca*. Algunos autores lo dividen en la variedad que infecta a las rosas como *var. rosae* y en el cultivo de melocotón y almendros como *var. persicae*. Horst, (1995)

En los últimos años, junto a la enfermedad del mildeo veloso (*Peronospora sparsa*) el mildeo polvoso, se han convertido en los principales problemas fitosanitarios de los cultivos de la Sabana de Bogotá (Colombia: Su importancia se debe a que afecta sensiblemente a la planta ocasionando daños en hojas, tallos, pedúnculos, sépalos, pétalos, trayendo consecuencias que afectan la productividad y calidad de la rosa exportada. Vargas, (1996).

1.2.2 Clasificación taxonómica de mildeo polvoso en el cultivo de rosa.

Reino: Fungi.
Phylum: Ascomycota
Clase: Leotiomycetes
Subclase: Erysiphomycetidae

Orden: Erysiphales
Familia: Erysiphaceae
Género: *Sphaerotheca*
Especie: *pannosa*
Variedad: *Rosae*
Castro, (2000).

Mildeo polvoso (*S. pannosa* var. *rosae*) es un hongo ascomiceto heterotálico, lo que le implica para completar su reproducción sexual requerir de talos genéticamente distintos. Por lo cual se encuentran numerosas razas de este patógeno, las cuales son capaces de afectar diferentes variedades del cultivo de rosa. En Colombia no se encuentran reportes de la fase sexual o telemorfa de este patógeno. Solo se han reportado en el cultivo de rosa la fase anamorfa. Castro, (2000).

1.2.3 Biología y epidemiología del mildeo polvoso.

Mildeo polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) var. *rosae* se caracteriza por ser un parasito de crecimiento ectotrófico y obligado, altamente especializado en las plantas hospedantes que ataca. El mildeo polvoso causa disminución en los nutrientes del área afectada, reduce la fotosíntesis, incrementa la respiración y transpiración, disminuye el crecimiento y reduce su productividad, a veces de un 20% a un 40%, pero rara vez mata a su huésped Ferrer, M. & Palomo, S. (1986).

El ciclo de la enfermedad inicia con la germinación de las conidias de dos a cuatro horas después de haberse depositado sobre el tejido del huésped.; luego se produce en uno de los extremos de la conidia un tubo germinativo primario corto y dentro de las seis horas continuas se forma un apresorio inicial. A partir de los apresorios se desarrolla una hifa de penetración, que llagas hasta las células epidérmicas en donde forma unas estructuras denominadas haustorios, que se pueden detectar después de las 16 a 20 horas, esto le permite al patógeno tomar los nutrientes para su desarrollo. Cuando comienza a colonizar el tejido se forma un micelio blanco y ramificado, septado y con células uni-nucleadas en la epidermis del huésped. Agrios, (2005).

Los haustorios tienen un núcleo y están delimitados por una membrana fina que se introduce en el citoplasma de la célula epidermal, evento que ocurre dentro de las 20-24 horas a pesar que el haustorio deforma el citoplasma, no se conlleva a la lisis celular, lo que genera que se pueda alimentar de los nutrientes de la célula y ser trasladados por el micelio y luego a las cadenas de las conidias. Horst, (1995).

Después de desarrollarse las hifas se continúa con el proceso de esporulación, en el cual se forman los conidióforos que poseen de 5-10 conidias. Las primeras en desprenderse son las más maduras, es decir que son basipetalas. Su dispersión se produce por las corrientes de aire, el cual las lleva tejidos para ser infectados. Bajo condiciones óptimas a las 72 horas después de la infección se tiene la esporulación. Por lo general y sin condiciones favorables se encuentra este proceso a los 5 a 7 días. Horst, (1995).

Bajo condiciones ambientales de 15°-25°C de temperatura y una humedad relativa de 75-79% se encuentran considerables tasas de crecimiento de la enfermedad, pues todo el ciclo de la enfermedad se encuentra favorecido. Kashimoto, (2003).

La mayor concentración de conidias liberadas ocurre cuando se tiene temperaturas mayores a los 26°C y una humedad relativa inferior a l 65%. Cuando la humedad relativa disminuye notoriamente se presente mayor liberación de conidias, lo que quiere decir que en al medio día y en la noche se encuentra la mayor concentración de conidias libres en el cultivo. Agrios, (2005).

1.3 MANEJO DE ENFERMEDADES CON PRODUCTOS BIOLÓGICOS Y EXTRACTOS VEGETALES

1.3.1 Control biológico de patógenos.

En la producción agrícola de diferentes productos se ha convertido indispensable el uso de diferentes productos de síntesis química para el control de las plagas y enfermedades que causan pérdidas económicas. El uso de todos estos productos han causado daños significativos en la salud humana, impacto ambiental e inducción de resistencia de a las poblaciones a controlar.

Por lo cual se ha tomado como alternativa dentro del manejo técnico de diferentes cultivos la implementación del control biológico, siendo una alternativa viable para mitigar el efecto de los agroquímicos. Serrano L. & Galindo E. (2007).

Se han encontrado diferentes estudios de caso como es el control de *Trichoderma* sp. para *Rhizoctonia solani* en donde se encuentran inhibición del patógeno. Tovar, (2008). Al igual que bacterias como es el caso de *Bacillus subtilis* en el control de *Fusarium* spp. Leguizamón M. (2014).

1.3.2 Control de patógenos con extractos vegetales.

La capacidad antimicrobiana de los extractos vegetales se debe a ciertos compuestos obtenidos del metabolismo secundarios. A partir de diversas investigaciones, se ha intensificado el estudio de los compuestos presentes en los extractos vegetales para su uso en el control de enfermedades de varios cultivos. Lizcano & Vergara, (2008).

Se ha comprobado la acción de los extractos vegetales en el control de enfermedades fitopatógenos, como lo es el control causado por el extracto de tomillo el cual genera control en hongos como *B. cinerea*, *F. oxysporum* y *S. Sclerotium*. El cual causo un efecto preventivo y curativo en pruebas de campo realizadas en invernadero en un cultivo de albahaca. Generaron en las plantas afectadas una reducción de los daños causado para cada blanco biológico. Lizcano, M. (2007.)

2. JUSTIFICACIÓN

El sector floricultor ocupa una gran importancia en la economía colombiana, ocupado el segundo lugar en la producción agrícola del país. Ocupando el segundo lugar a nivel mundial con un 16% de participación en exportación, de esta participación la producción de rosa ocupa el 27%. Llevando estas cifras a valores económicos en el año 2014 se exportó 53.816 toneladas de rosa, equivalentes al \$371.574.160 millones de pesos. Lo que genera una gran importancia a nivel económico dentro de la economía agrícola en el país. Asociación Colombiana de exportadores de flores, (2015).

La empresa The Elite Flowers S.A.S es una empresa dedicada a la producción de flores de corte, siendo una de las más importantes del país ofreciendo empleo a más de 9000 personas. Cuenta con 700 Hectáreas en promedio dedicadas a la producción, un 70% de esta área corresponde al cultivo de rosa. Una de las limitaciones más impactantes es la pérdida de la producción por causas fitosanitarias, como lo son daños por hongos y plagas, también se suman pérdidas por maltrato de tallos, factores nutricionales, entre otros más.

Las pérdidas por mildew polvoso de la producción bruta abarca cerca del 15%, sumando las pérdidas de la producción por daños en el follaje, reducción de la actividad fotosintética y costo de manejo de las múltiples aplicaciones para su control. Departamento MIPE The Elite Flower S.A.S, (2016.)

Las múltiples aplicaciones inciden en la generación de incrementos en los costos de manejo fitosanitario, reducción de la producción por estrés químico, restricción en los tiempos disponibles en el área de producción por periodos de reingreso largos, residualidad al ambiente de ingredientes activos y generación de resistencia.

Los parámetros de calidad del mercado cada vez son mayores, los cuales exigen flores con producciones de bajo impacto ambiental y un alto cumplimiento de calidad del producto.

Para implementar una estrategia que permita un adecuado manejo sanitario es necesario el uso de productos de bajo impacto ambiental como lo son los productos biorracionales, los cuales producen bajo impacto en la salud humana, degradación rápida y son generalmente específicos para algunas especies. Por lo cual resultan ser adecuados para un manejo integrado. O'Farril-Nieves, H. (2010).

En la presente monografía se describen los resultados de los productos biológicos y extractos vegetales que ejercen un efecto fungicida sobre el mildew polvos, compararon los resultados con algunos productos de síntesis química que se encuentran en el mercado.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Recopilar los resultados de las pruebas de eficacia de fungicidas biológicos y extractos vegetales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) en el cultivo de rosa de la empresa The Elite Flower S.A.S.

3.2 Objetivos específicos.

Categorizar los productos fungicidas disponibles en el mercado colombiano para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) entre biorracionales y químicos.

Caracterizar los productos fungicidas biológicos y extractos vegetales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) de acuerdo al porcentaje de control de cada uno.

Comparar la relación costo-beneficio de cada fungicida biológico y extracto vegetal para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*).

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las pruebas de eficacia de los productos fungicidas curativos para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) se realizó en dos lugares, la primera en campo donde se realizaban las aplicaciones de los productos al patógeno, realizadas en la finca El Rosal y Vista Farm de la empresa The Elite Flower S.A.S. Teniendo agrupación de rondas de 5-10 productos por evaluación por motivo de logística y control.

La caracterización agroclimatológica de la finca El Rosal corresponde a una temperatura promedio anual de 13°C con una máxima de 22°C y mínimas entre 2°C-0°C. La humedad relativa promedio es de 75%. La altura sobre el nivel del mar corresponde a 2720 m.s.n.m. La finca Vista Farm frecuenta una humedad relativa del 70% promedio. La temperatura mínima oscila entre los 4°C – 1°C y la máxima en 26°C, está ubicada en 2630 m.s.n.m. Departamento de ingeniería de procesos, (2017).

La segunda en laboratorio donde se evaluaba el efecto sobre la estructura reproductiva y vegetativa del mismo, las cuales fueron realizadas en el laboratorio de la Esmeralda de la misma empresa.

Para la evaluación de los diferentes productos para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) se recibieron los portafolios de diferentes casa comerciales al departamento de investigación y desarrollo en conjunto con el área de sanidad vegetal de la compañía, quienes filtraron la lista teniendo un total de setenta y dos (72) productos tanto de síntesis química como biorracionales. En este listado se incluyeron también aquellos que se producen en la compañía.

Tabla 1. Productos para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) evaluados.

MO.A	SITIO DE ACCIÓN	PRODUCTO	INGREDIENTE	NOMBRE DEL GRUPO	CÓDIGO FRAC	SÍNTESIS
SÍNTESIS DE ÁCIDOS NUCLEICOS	A2: ADENOSIN-DEAMINASE	FARO®	Bupirinato 40%	Hydroxy-(2-amino-)pyrimidines	8	Química
		NIMROD®	Bupirinato 2,5%		8	Química
SÍNTESIS DE ÁCIDOS NUCLEICOS + MULTISITIO	A2: ADENOSIN-DEAMINASE + M2 : MULTI-SITE CONTACT ACTIVITY	HALLEY®	Bupirinato 12,7 % + azufre 40%	Inorgánicos	8 + M2	Química
MITOSIS Y DIVISIÓN CELULAR	B1: β-TUBULINE ASSEMBLY IN MITOSIS	BELICO®	Carbendazim 50%	Benzimidazoles	1	Química

MITOSIS Y DIVISIÓN CELULAR + BIOSÍNTESIS DE ESTEROLES Y MEMBRANAS	B1: β-TUBULINE + G1: C14- DEMETHYLASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG11/CYP51). ASSEMBLY IN MITOSIS	PELEO®	Carbendazim 20% + Flutriafol 50%	Benzimidazoles + Triazol	1 + 3	Química
RESPIRACIÓN	C2: COMPLEX II: SUCCINATE- DEHYDRO- GENASE	CANTUS®	Boscalid 50%	Pyridine- carboxamides	7	Química
		SUNJET®	Isopyrazam 12,5%	Pyrazole-4- carboxamides	7	Química
	C2: COMPLEX II: SUCCINATE- DEHYDRO- GENASE + C3: COMPLEX III: CYTOCHROME BC1 (UBIQUINOL OXIDASE) AT QO SITE (CYT B GENE)	COLLIS®	Boscalid 18,2% + kresomim metil 9,1%	Pyridine- carboxamides + dithio- carbamates and relatives	7	Química
		BELLIS®	Pyraclostrobin 12,8% + Boscalid 25,2%	Pyridine- carboxamides + qoi-fungicides (Quinone outside Inhibitors)	7 + 11	Química
		ELMUS®	Fluxapiroxad 25% + Pyraclostrobin 25%	Pyrazole-4- carboxamides + methoxy- carbamates	7 + 11	Química
	C3: COMPLEX III: CYTOCHROME BC1 (UBIQUINOL OXIDASE) AT QO SITE (CYT B GENE)	AMISTAR 50®	Azoxystrobin 50%	Methoxy- acrylates	11	Química

RESPIRACIÓN + + BIOSÍNTESIS DE ESTEROLES Y MEMBRANAS	C3: COMPLEX III: CYTOCHROME BC1 (UBIQUINOL OXIDASE) AT QO SITE (CYT B GENE) + G1: C14- DEMETHYLASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG11/CYP51)	AUTHORITY®	Azoxystrobin 12,5% + Flutriafol 12,5%	Methoxy- acrylates + Triazol	11 + 3	Química
		OPTIX 28 SC®	Azoxystrobin 12% + Tebuconazol 16%	Methoxy- acrylates + Triazol	11 + 3	Química
		METROPOL®	Azoxystrobin 20% + Flutriafol 12,5%	Methoxy- acrylates + Triazol	11 + 3	Química
RESPIRACIÓN + SÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS	C2: COMPLEX II: SUCCINATE- DEHYDRO- GENASE + C3: COMPLEX III: CYTOCHROME BC1 (UBIQUINOL OXIDASE) AT QO SITE (CYT B GENE) + D1: METHIONINE BIOSYNTHESIS (PROPOSED) (CGS GENE).	LUNA TRANQUILITY®	Fluopyram 12,5 % + pyrimethanil 37,5 %	Pyridinyl-ethyl- benzamides + anilino- pyrimidines	7 + 9	Química
RESPIRACIÓN + SEÑALES DE TRANSDUCCIÓN	D1: METHIONINE BIOSYNTHESIS (PROPOSED) (CGS GENE). + E3: MAP/HISTIDINE- KINASE IN OSMOTIC SIGNAL TRANSDUCTION (OS-1, DAF1)	ALGUACIL®	Pyrimethanil 25% + iprodione 12,5%	Anilino- pyrimidines + dicarboximides	9 + 2	Química
MULTISITIO + RESPIRACIÓN.	MULTI-SITE CONTACT ACTIVITY + C3: COMPLEX III: CYTOCHROME BC1 (UBIQUINOL OXIDASE) AT QO SITE (CYT B GENE)	CABRIO TOP®	Metiran 55 % + Pyraclostrobin 5% + sodium diisobutyl naphthalene sulphonate 1,4%	Methoxy- carbamates + dithio- carbamates and relatives	M3 + 11	Química
SÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS.	D1: METHIONINE BIOSYNTHESIS (PROPOSED) (CGS GENE)	SCALA®	Pyrimethanil 40,8%	Anilino- pyrimidines	9	Química

		PIRIMUS®	Pyrimethanil 40%	Anilino-pyrimidines	10	Química
SINTESIS DE AMINOACIDOS Y PROTEINAS + RESPIRACIÓN.	D1: METHIONINE BIOSYNTHESIS (PROPOSED) (CGS GENE) + G1: C14-DEMETHYLASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG11/CYP51)	BORDO®	Procloraz 36% + cyprodynil 23%	Imidazoles + anilino-pyrimidines	3 + 9	Química
INTEGRIDAD DE MEMBRANAS Y SINTESIS DE LIPIDOS	F6: MICROBIAL DISRUPTERS OF PATHOGEN CELL MEMBRANES	AGROPLUX®	Microorganismos eficientes	Microbial	44	Biorracional
		BIOGOL®	Microorganismos eficientes			Biorracional
		INTRO®	<i>Azotobacter chroococcum</i> , <i>pseudomonas fluorescens</i> , <i>bacillus licheniformis</i> , <i>bacillus megaterium</i> , <i>bacillus subtilis</i>			Biorracional
		SONATA®	<i>Bacillus pumilus</i> 13,8%			Biorracional
		RHAPSODY®	<i>Bacillus subtilis</i> 13,8%			Biorracional
	F7: CELL MEMBRANE DISRUPTION (PROPOSED)	REGALIA®	Extracto de (<i>Reynoutria sachalinensis</i>) 22,4%	Extractos vegetales	46	Biorracional
		INZ®	Extracto de (<i>aloe vera</i>)			Biorracional
		TIMOREX GOLD®	Aceite de árbol de té (<i>Melaleuca alternifolia</i>) 22%			Biorracional
		QL- AGRI®	Extracto de (Quillaja saponaria) 35%			Biorracional

		MATRINAL®	Boro soluble en agua (b) complejo con monoetanolamina 2%			Biorracional
		EXTRACTO DE MANZANILLA® - THE ELITE FLOWER FARMERS	Extracto de (<i>Chamaemelum nobile</i>)			Biorracional
BIOSINTESIS DE ESTEROLES EN MEMBRANAS	G1: C14- DEMETHYLASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG11/CYP51)	FLUSH®	Procloraz 45%	Imidazoles	3	Química
		CURETES®				Química
		TRIFMINE®	Triforine 19%	Piperazines		Química
		SAPROL®				Química
		SILVACUR®	Tebuconazole 22,5% + triadimenol 7,5%	Triazol		Química
		SKEL®	Difeconazol 25%			Química
		SKYP®	Hexaconazol 5%			Química
		MILDIUM®	Hexaconazol 50%			Química
		KURDO®	Difeconazol 25%			Química
		DOMARK®	Tetraconazol 40%			Química
		TOPAS®	Penconazol 10%			Química
		SCORE®	Difeconazol 25%			Química

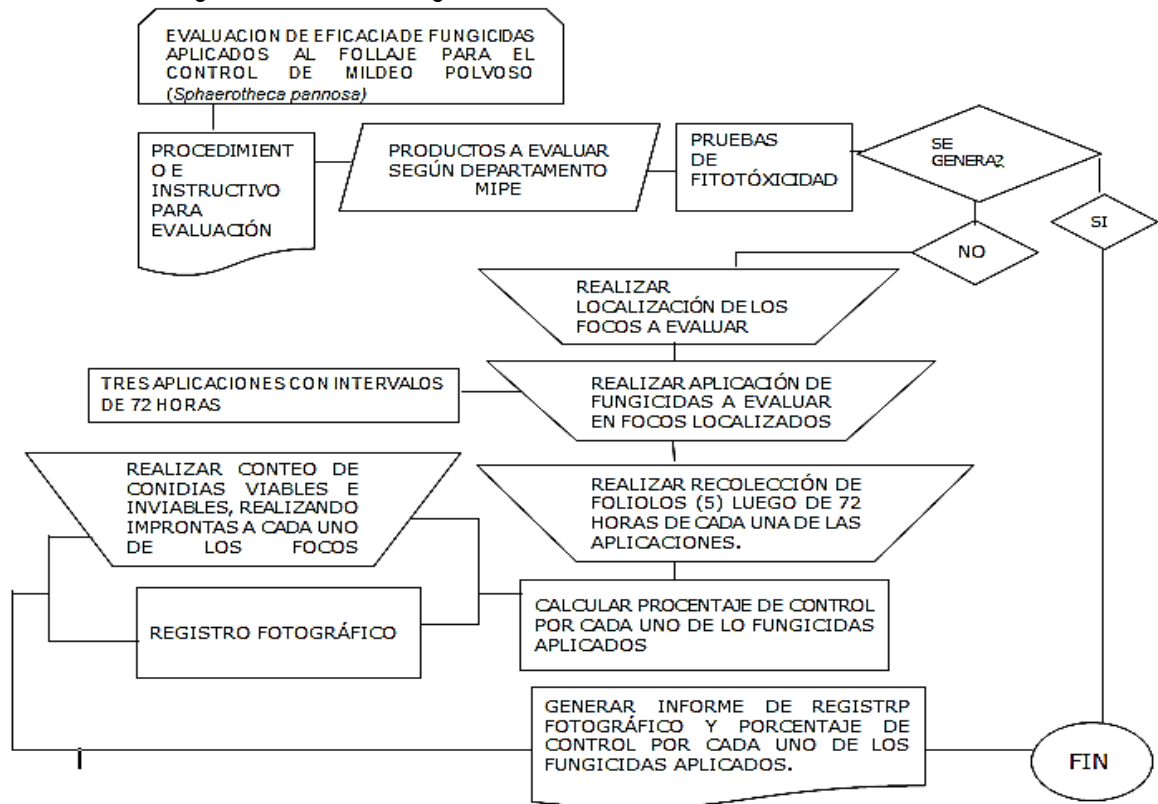
	G2: D14-REDUCTASE AND D8@D7- ISOMERASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG24, ERG2)	PROSPER®	Spiroxamina 50%	Spiroketal- amines	5	Química
		MELTAFUN®	Acetato de dodemorf 40%	Morpholines		Química
	G2: D14-REDUCTASE AND D8@D7- ISOMERASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG24, ERG2) + C3: COMPLEX III: CYTOCHROME BC1 (UBIQUINOL OXIDASE) AT QO SITE (CYT B GENE)	MERIDIAN®	Spiroxamina 25% y kresomin methyl 25%	Spiroketal- amines + Oximino- acetates	5 + 11	Química
	G2: D14-REDUCTASE + G1: C14- DEMETHYLASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG11/CYP51)	RETEN®	Dodemorph acetate 4% + Procloraz 2%	Morpholines + Imidazoles	5 + 3	Química
	G1: C14- DEMETHYLASE IN STEROL BIOSYNTHESIS (ERG11/CYP51) + G3: 3-KETO REDUC- TASE, C4- DE- METHYLATION (ERG27)	TELDOR COMBI®	Fenhexamid 35% + Tebuconazole 6%	Hydroxyanilides + Triazol	17 + 3	Química
BIOSINTESIS DE PARED CELULAR	H4: CHITIN SYNTHASE	RUTEL®	Polioxin b. 10%	Peptidyl pyrimidine nucleoside	19	Química
MULTISITIO	MULTI-SITE CONTACT ACTIVITY	DRAGON FIRE®	Azufre 20,5 % + K ₂ CO ₃ 4%	Inorgánicos	M2	Biorracional

		RIVAL- D®	Violeta de genciana y sales de cuaternarias de amonio.			Biorracional
		MICROAZUFRE®	Azufre 72%			Biorracional
		SINERSUL®	Azufre 33,5%			Biorracional
		MICROTHIOL®	Azufre 80%			Biorracional
		ELOSAL®	Azufre 72%			Biorracional
		KUMULUS®	Azufre 80%			Biorracional
		AGUILA®	Metiram 70%	Dithio-carbamates and relatives	M3	Química
		BELLKUTE®	Iminoctadine tris (albesilate) 40 %	Guanidines	M7	Química
		SANYSTAR®	Iminoctadine tris (albesilate) 30 %			Química
NO CLASIFICADOS	DESCONOCIDO	FORWIN®	Fosforo asimilable 30% + K ₂ O 36%	Diversos	NC	Biorracional
		ACTIVE PRO®	Sales inorgánicas de potasio, sodio y amonio.			Biorracional
		MAX CONTROL®	B - aldehído amínico humectante			Biorracional
		AQUASYS ADHERENTE®	Polyoxyethylene (6) lineal alcohol (9-11)			Biorracional
		SYN - ESTRESS®	Fertilizante orgánico (N 3% + P ₂ O ₅ 5% + K ₂ O 8%)			Biorracional
		FITOKAL-B®	P ₂ O ₅ 45% + K ₂ O 10% + CaO 13% + B 2%			Biorracional
		PEROXIDO DE HIDROGENO	2H ₂ O			Biorracional
		AQUAPHYTE®	P ₂ O ₅ 38,5% + k ₂ o 26%			Biorracional
		ATONIK®	Nitro fenoles 6,6 g/l			Biorracional
NO CLASIFICADOS + MULTISITIOS	DESCONOCIDO + MULTI-SITE CONTACT	UNI-K-S®	Potasio soluble 37,7% + azufre 32%	Diversos + azufres	NC + M2	Biorracional

DESCONOCIDO	CELL MEMBRANE DISRUPTION (PROPOSED)	SYLLIT®	Dodine 40%	Guanidines	U12	Química
	ACTIN DISRUPTION (PROPOSED)	VIVANDO®	Metrafenona 50%	Benzophenone	U8	Química

(FRAC, 2005).

En la ejecución de las pruebas desarrolladas en campo para evaluar el control de cada producto para el control de mildew polvoso se generó por medio de un protocolo (Anexo 1.) para la parte de campo y laboratorio, la metodología utilizada fue la siguiente:



(Departamento de investigación y desarrollo, The Elite Flower S.A.S. 2015.)

Gráfica. 1 Metodología de la evaluación de los productos comerciales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*).

4.2 FASE DE CAMPO

La fase de campo de la evaluación da inicio con la ubicación del patógeno en el cultivo de rosa de las fincas seleccionada, cuyo criterio de ubicación en el cultivo fueron los bloques que marcaron mayores incidencias en la semana de ejecución de las pruebas, teniendo en cuenta que se filtraba

posteriormente con criterios de la viabilidad más alta del patógeno, donde se tomaba una muestra inicial previa a la primera aplicación. Aplicaciones lejanas contra este blanco biológico. Con el fin de reducir ruidos en los resultados de cada producto.

4.2.1 Marcación de tratamientos.

Los tratamientos fueron marcados con tres días previos antes de la primera aplicación con el fin de esperar una mayor esporulación del patógeno y reducir la residualidad de productos previamente aplicados. Se seleccionaron dos camas consecutivas en el espacio con el fin de evaluar material vegetal que fuera intermedio de ambas. Se marcaron cinco focos de los cuales se tomarían las muestras para evaluar el efecto de cada producto. Cada tratamiento corresponde a cada producto descrito en la tabla 1.

4.2.2 Selección de las muestras para cada tratamiento

Se tomaron cinco folíolos apicales de cada uno de los tratamientos previos a la aplicación, los cuales fueron recolectadas en bolsas plásticas de un kilogramo sellado con aire y transportados en una nevera de icopor con el fin de evitar la mayor afección de las partes reproductivas del patógeno y deshidratación del material vegetal. Luego son llevadas al laboratorio para su análisis microscópico.

4.2.3 Aplicación de los productos en campo.

4.2.3.1 Dosificación de los productos

Los productos fueron dosificados previamente a cada aplicación teniendo en cuenta que se manejaría un volumen de aplicación por cama de doce (12) litros, la dosis del producto se tuvieron en cuenta de acuerdo a cada recomendación de la casa comercial y la aceptación del departamento de investigación y desarrollo de la compañía, en los cuales algunos tuvieron alguna modificación o testeó a diferentes dosis en algunos casos particulares. La dosificación se desarrolló el almacén del laboratorio de El Morado con equipos e instrumentos de precisión con el fin de no generar distorsión en la concentración del producto en cada aplicación.

4.2.3.2 Preparación de la mezcla y aspersión.

Para la preparación de la mezcla se realiza primero el ajuste de pH del agua de origen con ácido nítrico a dosis de 0,1 g/l agua, posteriormente se agita agregando el coadyuvante MR Redux a dosis de 0,5 cc/l agua. Se adiciona el producto previamente dosificado, agitando la mezcla que es bombeada por una maquina Maruyama eléctrica. El implemento utilizado para la aplicación es el aguilón Bayer, que tiene un total de ocho (8) boquillas tipo XR Teejet VK®

Se realizó la aplicación a lo largo de cada cama teniendo la aplicación para ambas camas en evaluación.

Se colocaron papeles hidrosensibles para verificar el efectivo cubrimiento del producto en los tres tercios de la planta y su distribución de las gotas en la lámina foliar.

4.2.4 Frecuencia de aplicaciones y toma de muestras

Las aplicaciones se desarrollaron con tres (3) días libres entre cada una de ellas desde la primera aplicación hasta la tercera, manteniendo el mismo orden de mezcla, volumen de aplicación en cama y dosificación del producto hasta completar tres aplicaciones de cada producto evaluado.

La toma de muestras se inició con una toma de foliolos apicales previa a la aplicación, luego la segunda muestra se recolectó a las setenta (72) horas de la primera aplicación y así sucesivamente con el muestreo de la segunda y tercera aplicación.

Las variables a evaluarse fueron las siguientes.

- Porcentaje de control de esporas: Se tomaron muestras antes de la primera aplicación de cada producto y posteriormente se tomaron muestras a las setenta y dos (72) horas de cada aplicación, completando tres aplicaciones consecutivas. Se llevaron a revisión microscópica donde se cuantificó las esporas que presentaban control y las viables. Calculando así el porcentaje de control de cada submuestra (5 foliolos total por tratamiento), obteniendo así el promedio de control.
- Porcentaje de control de esporas: sobre la impronta de cada submuestra observada al microscopio se colocaba una cuadrícula en acetato constituida por subunidades de área de (1mm²) sobre la cual se calculaba el área de control micelial de un centímetro cuadrado (1 cm²). Obteniendo así la relación del porcentaje de control de cada muestra.

Las variables de control de la evaluación fueron las siguientes:

- Dosificación de cada muestra del producto comercial a evaluar: Del cual se realizaba seguimiento a la dosificación y preparación de la mezcla.
- Toma de pH: Se tomaba el pH del agua en cada aplicación.
- Seguimiento de cobertura en cada aplicación: Se realizaba por medio de papeles hidrosensibles y se verificaba el adecuado cubrimiento de la mezcla en la planta, para cada aplicación desarrollada.

De no tener cumplimiento en alguna de estas variables se procedía a repetir la evaluación del producto.

4.3 FASE DE LABORATORIO.

La fase de laboratorio comprendió el procesamiento de las muestras recolectadas en las setenta y dos (72) horas después de cada aplicación y la muestra previa al inicio de la primera, se analizaron en el laboratorio de pruebas de eficacia de La Esmeralda de la empresa The Elite Flower Farmers S.A.S. El análisis desarrollado comprendió el control sobre esporas y micelio. Realizando improntas directas sobre los foliolos recolectados.

4.3.1 Montaje de impronta directa de material recolectado.

Se realiza el montaje de impronta directa de cada uno de los foliolos recolectados, en donde se tomaron cinco (5) foliolos de cada producto evaluado. Las improntas fueron codificadas con números para no generar imparcialidad en cada uno de los productos evaluados.

El montaje se realizó con cinta adhesiva y azul de lactofenol sobre láminas de vidrio, luego se llevaron al microscopio donde se realizaba el conteo de conidias viables e inviables. La diferenciación de cada una se detalló en el montaje microscópico, las que presentaron control presentaron daño en la pared celular y se tiñeron de un azul más fuerte debido al ingreso del colorante a la célula.

Para el análisis del control de esporas se realizó el conteo de las esporas totales de la muestra en dos grupos: Las que presentaban un adecuado estado de su estructura y las que presentaban rotura de la pared celular y lisis de las mismas. Relación del grado de afección micelial sobre una cuadrícula adherida en la lámina. En cada montaje de impronta se dejó una plantilla sobre la lámina para determinar el área de cada cuadro con presencia de micelio en adecuado estado y micelio con rotura de la pared celular y lisis. Se llevó el registro fotográfico de cada montaje realizado de cada estructura.

4.4 REGISTRO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

La información registrada fue obtenida de un total de cinco submuestras de cada producto evaluado (Tabla 1), las muestras evaluadas fueron los foliolos de cada replica en el tiempo. En la relación de control se generó la suma total de la submuestras de las esporas inviables y se dividió sobre el total de esporas tanto viables como inviables, obteniendo el porcentaje de control de cada producto. Obteniendo el promedio de la muestra para reducir el error de la muestra. En el control micelial se realizó el mismo procesamiento de la información.

Obteniendo un total de cuatro (4) porcentajes de control de cada replica en el tiempo y cuatro (4) registros fotográficos de cada producto evaluado. Estos resultados están compilados para cada producto en las siguientes graficas descritas a continuación.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 COMPARATIVO DEL PORCENTAJE DE CONTROL DE LOS PRODUCTOS EVALUADOS.

Con el fin de consolidar una rotación efectiva para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) para el cultivo de la empresa The Elite Flower se evidencio la necesidad de clasificar los productos que presentaron los mayores porcentajes de control en la primera aplicación debido a la necesidad de realizar de reducir el número de aplicaciones consecutivas del mismo ingrediente activo en los cuales se pierde la sensibilidad del patógeno. (Grafica 2.)

Se filtraron los productos con porcentajes de control de esporas mayores al cincuenta por ciento (50%), como indicador de un adecuado uso del producto para ser ingresado en la rotación de productos curativos para el control de la enfermedad.

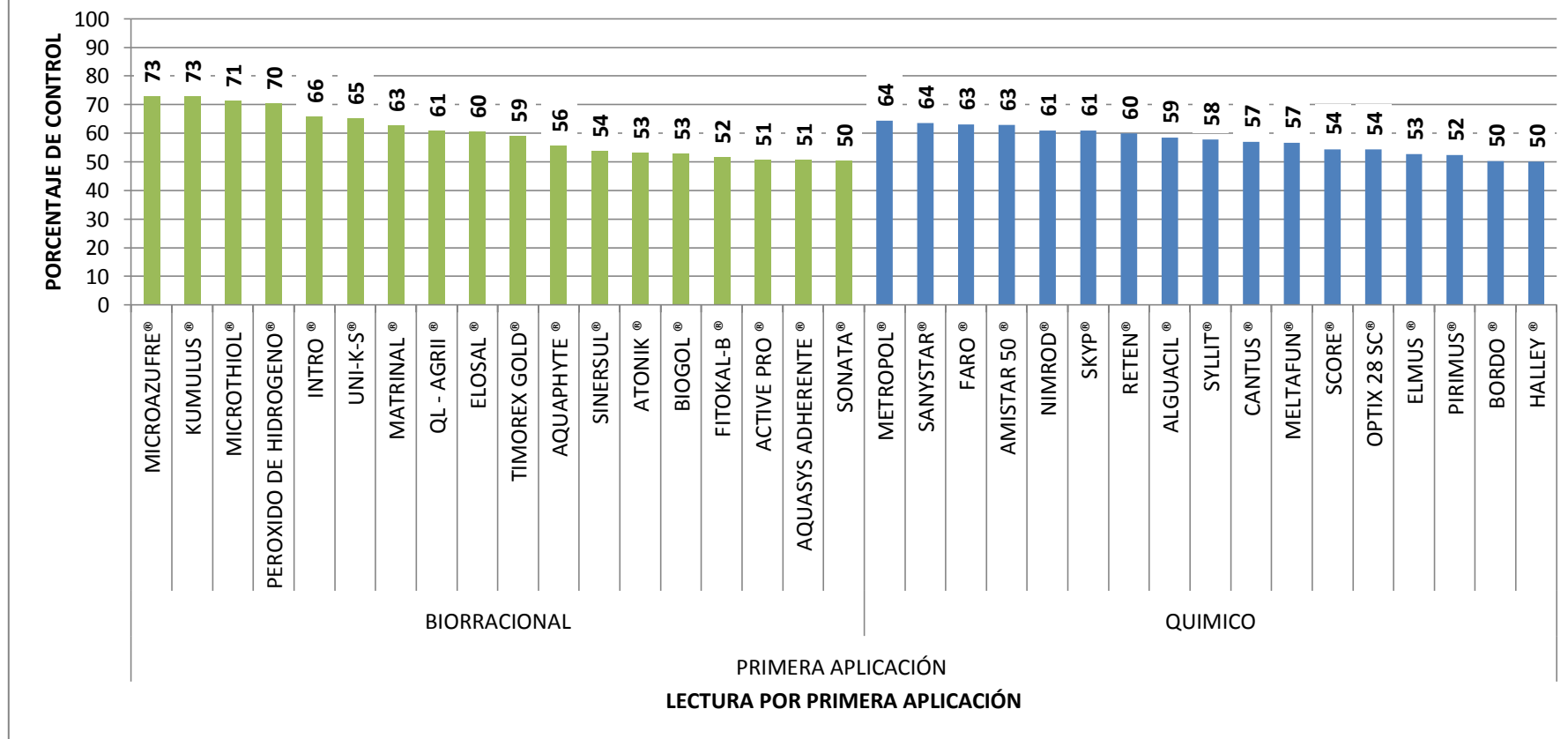
Se dividió la clasificación en dos grupos los cuales fueron de síntesis biorracional y química. Evidenciando mayores porcentajes de control en la clasificación biorracional, constituida por productos derivados de extractos vegetales, bacterias, complejos bacterianos, fuentes fertilizantes y sales de amonio. Siendo estos productos oportunos para el manejo integrado de esta enfermedad por su bajo periodo de ingreso a las áreas de producción lo que genera mayor disposición del personal para las labores de cultivo, menor carga química para las plantas, rápida degradación de las moléculas aplicadas y aceptación de los diferentes sellos que posee la compañía para su mercado y distribución comercial a nivel mundial.

El monitoreo directo que se realiza en la compañía como indicador del estado fitosanitario de producción en cada una de las fincas se reporta el mildew polvoso como controla y activo, pero esta observación solo se puede realizar en campo. En donde se encuentran foliolos con el patógeno deshidratado donde la mayor proporción de la lesión corresponde a las estructuras vegetativas (micelio), por lo cual también se realizó el filtro con los resultados del control micelial.

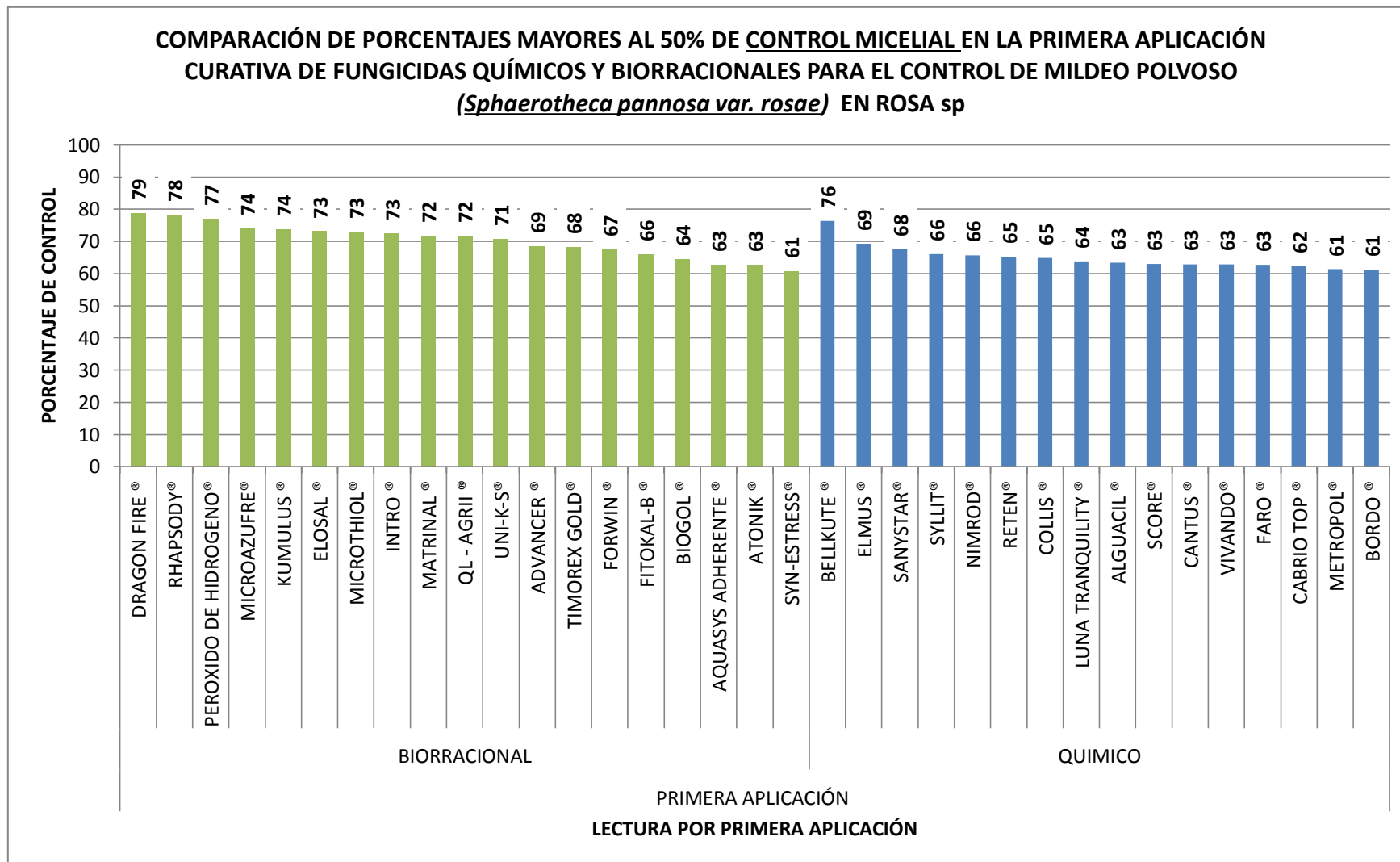
En la gráfica 2, se encuentra la comparación de los productos biorracionales con los de síntesis química, los cuales presenta valores superiores al 64% de control sobre esporas que fue el control más alto en los de síntesis química, el cual se encontró con el producto Metropol. Mientras que los de síntesis biorracional presentaron valores del 73% el cual se obtuvo con el producto Microazufre®.

Igualmente en el control micelial se encontró mayores porcentajes en el grupo biorracional con el producto Dragón Fire® que presento 79% de control, y en la agrupación de síntesis química fue el producto Bellkute® con el 76% de control sobre el micelio.

COMPARACIÓN DE PORCENTAJES MAYORES AL 50% DE CONTROL DE ESPORAS EN LA PRIMERA APLICACIÓN CURATIVA DE FUNGICIDAS QUÍMICOS Y BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) EN ROSA sp.



Gráfica. 2 Comparación de porcentajes mayores al 50% de control de esporas por primera aplicación curativa de fungicidas químicos y biorracionales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) en rosa sp.



Gráfica. 3 Comparación de porcentajes mayores al 50% de control de micelial por primera aplicación curativa de fungicidas químicos y biorracionales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) en rosa sp.

5.2 PRODUCTOS FUNGICIDAS BIOLÓGICOS Y EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA.

En la evaluación de las pruebas de eficacia se encontraron varios productos como los son los extractos vegetales (Matrinal®, QI- Agri 35®, Timorex Gold®, Extracto de manzanilla® y Regalía®), y fungicidas biológicos (Intro®, Sonata®, Rhapsody®, Biogol® y Agroplux®) que mostraron altos porcentajes (Mayores al 50%) de control para el mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*), Estos productos dentro del manejo integrado de plagas y enfermedades son una alternativa de gran importancia por su modo y mecanismo de acción, baja trazabilidad en el cultivo, bajo riesgo para la salud y efecto sobre otros blancos biológicos.

Las plantas en su desarrollo evolutivo han presentado diferentes mecanismos de defensas, una de ellas es la producción de moléculas que le permiten generar una defensa propia para el ataque de patógenos e insectos, estas compuestos son denominados metabolitos secundarios. Los metabolitos secundarios como los son flavonoides, terpenos, fenoles, aceites esenciales, alcaloides, lecitinas y poli péptidos presentan cualidades fúngicas contra diferentes patógenos y controlan poblaciones de plagas. Cowaan, (1999.) Muchos de los metabolitos secundarios de las plantas tienen funciones que de gran importancia en la formación de pigmentos, repelentes de insectos, atrayentes de polinizadores, inhibidores o promotores de crecimiento de patógenos. Estos compuestos se destacan por tener propiedades medicinales, como lo destaca García, *et al* (2009). Impactando en el interés de ser utilizadas para el control fitosanitario de diferentes cultivos de importancia económica.

En el caso de los microorganismos antagonistas se genera un control biológico a los patógenos que causan múltiples enfermedades a las plantas con la supresión del potencial patogénico de cada especie. Según (Hajek E. 2004.) “Cuando las poblaciones de organismos se encuentran reducidas debido a las acciones naturales de sus depredadores, parásitos, antagonistas y enfermedades, el proceso se conoce como “control natural”, pero cuando se utiliza para el control de plagas es llamado control biológico o biocontrol”.

En las pruebas de eficacia desarrolladas para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) fueron incluidos productos cuyos ingredientes activos están compuestos por agentes microbianos, del género *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, y microorganismos eficientes como lo son lactobacilos, actinomicetos entre otros. Los cuales brindaron altos porcentajes de control para este parasito obligado de la rosa. Intro con porcentajes de control de (66% y 73%), Agroplux® (50% y 57%) y Biogol® (53% y 64%) respectivamente en el control de esporas y micelio en la primera aplicación de cada uno de ellos.

5.2.1 PRODUCTOS FUNGICIDAS EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA EVALUADOS POR LA EMPRESA THE ELITE FLOWER FARMERS.

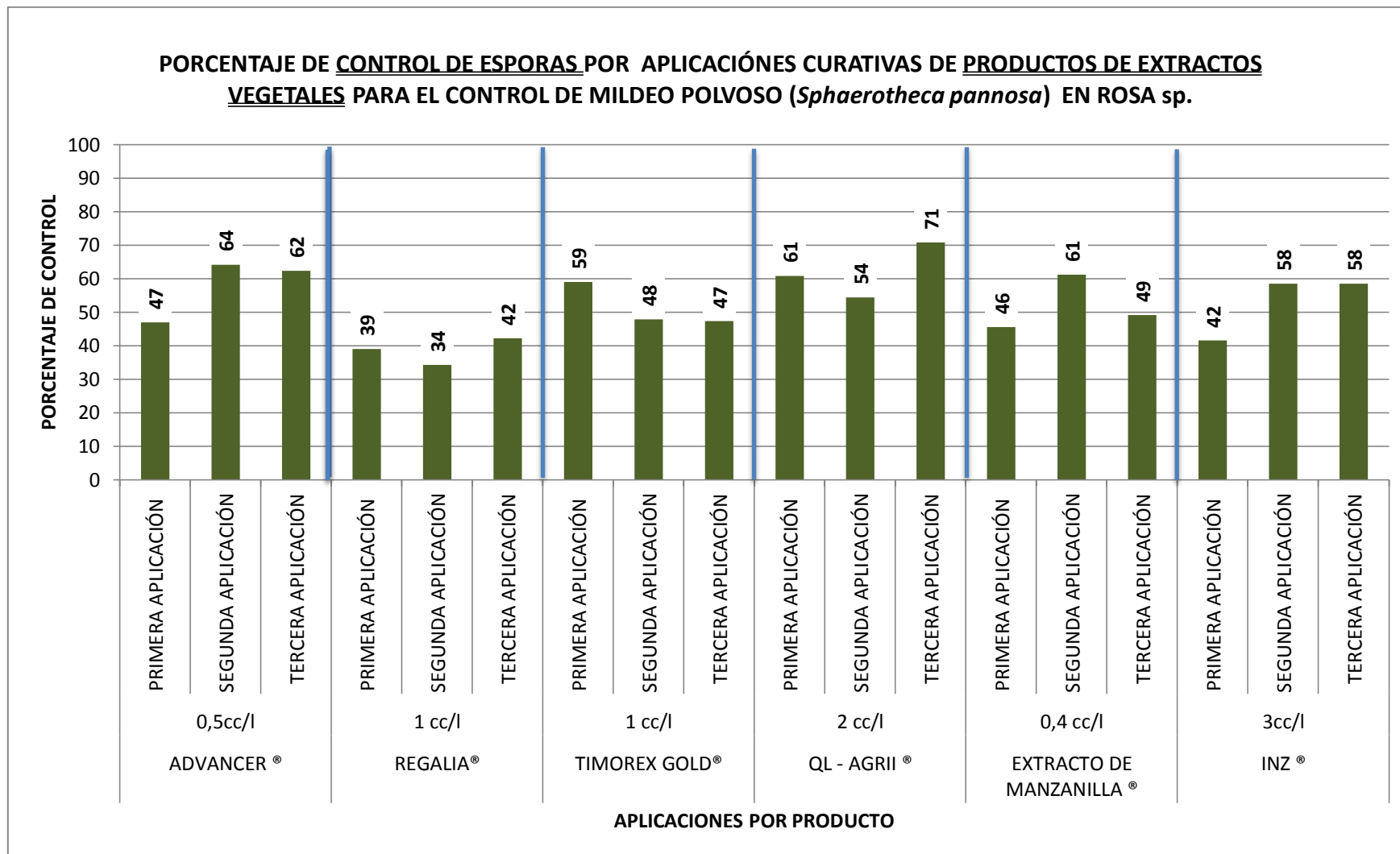
Los productos fungicidas a base de extractos vegetales utilizado en las pruebas de eficacia para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) fueron seleccionados del portafolio de casas comerciales y seleccionados de los preparados en las unidades de producción biológica de la empresa.

Tabla 2. Productos para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) evaluados a base de extractos vegetales.

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (cc/l)	CASA COMERCIAL
ADVANCER®	Extracto de fabáceas.	0,5	GLOBAL CROPSCIENCE
FERMENTO DE MANZANILLA®	Extracto de manzanilla (<i>Chamaemelum nobile</i>)	0,4	THE ELITE FLOWER FARMERS.
INZ®	Extracto de <i>Aloe vera</i>	3	IPL S.A.S
QL AGRI®	Extracto de Quillay (<i>Quillaja Saponaria</i>) + Saponinas	2	BASF QUIMICA COLOMBIA S.A
TIMOREX GOLD®	Extracto de Plantas <i>Melaleuca Alternifolia</i>	1	STOCKTON GROUP
REGALIA®	Extracto de <i>Reynoutria Sachalinensis</i>	1	FMC Latinoamérica S.A.

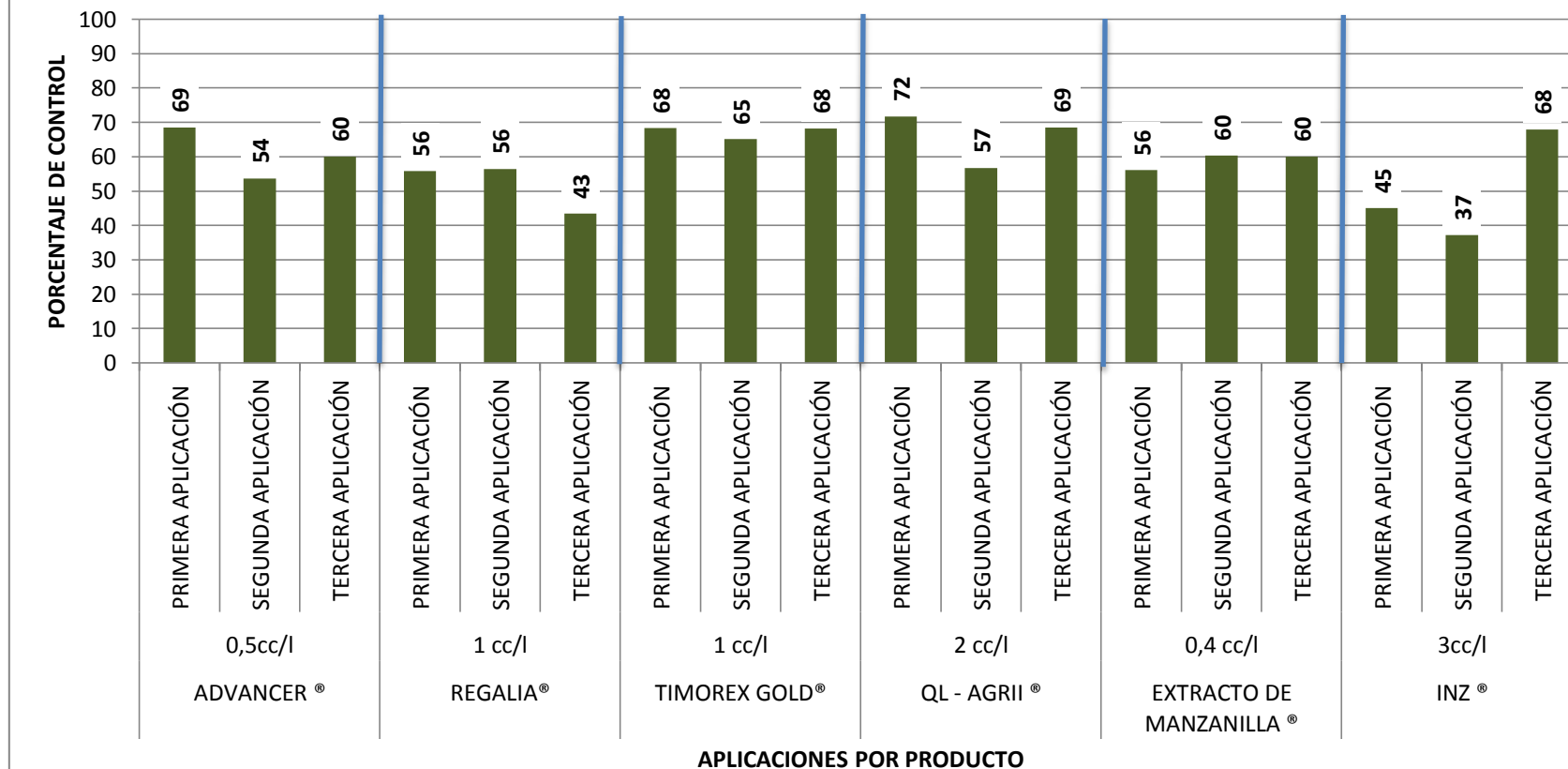
Algunos de estos productos cuentan con el registro para otros blancos biológicos, pero aun así al ser aplicados en el cultivo de rosa realizan un control sobre mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*), permitiendo realizar aplicaciones de productos biorracionales que permiten un mejor control fitosanitario del cultivo. En la gráfica 4, se presentan los extractos vegetales evaluados, donde se compara el control de esporas de cada producto teniendo resultados más altos el QI- Agri con 61%, seguido de producto Timorex Gold con un 59% de control, respecto a la primera aplicación. En el control micelial se encuentra el mayor porcentaje en el producto QI Agri con 72% de control, seguido del producto Advancer con un 69%.

A continuación se encuentra el comparativo de los productos evaluados de origen de extractos vegetales, en el control micelial (Grafico 4.) y de esporas (Grafica 5.)



Gráfica. 4 Porcentaje de control de esporas por aplicaciones curativas de productos de extractos vegetales para el control de mildew polvoroso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) en rosa sp.

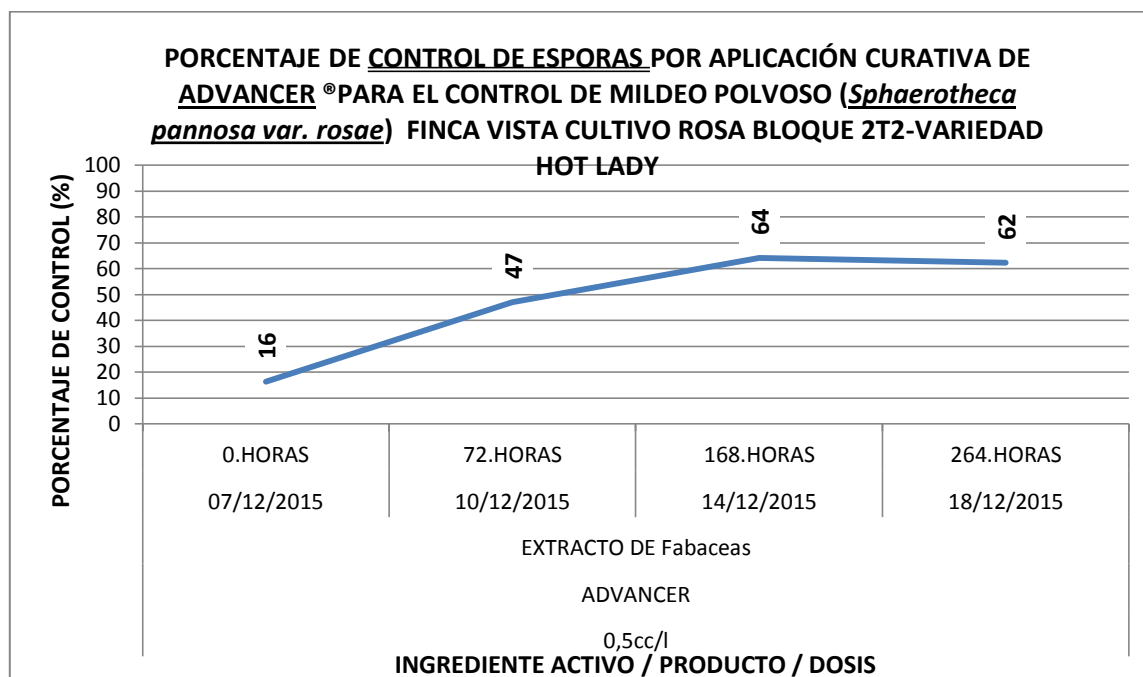
PORCENTAJE DE CONTROL DE MICELIAL POR APLICACIONES CURATIVAS DE PRODUCTOS DE EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa*) EN ROSA sp.



Gráfica. 5 Porcentaje de control micelial por aplicaciones curativas de productos de extractos vegetales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) en rosa sp.

5.2.1.1 ADVANCER®– (Extracto de Fabáceas).

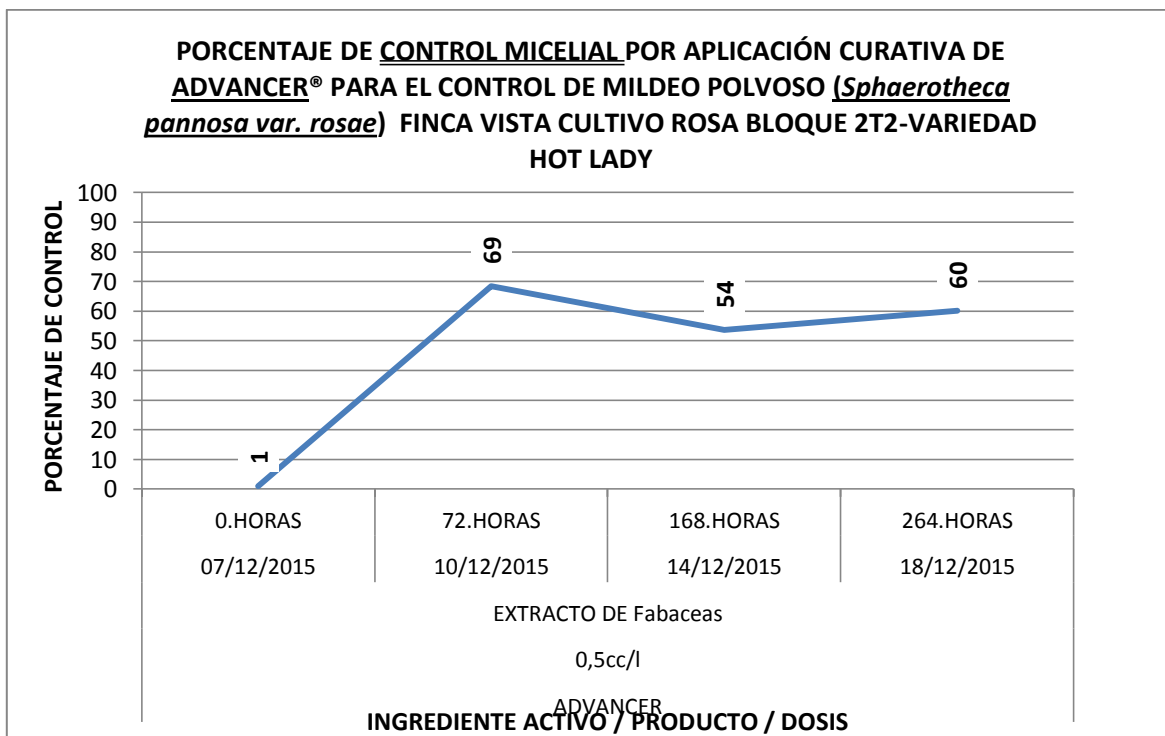
Según Martínez, *et al.* (2011). La familia de las fabáceas ha presentado reportes de poseer contenidos de sustancias bioactivas en sus estructuras, como lo son alcaloides, flavonoides y polifenoles, estos poseen diferentes propiedades como lo son antidiabético, antiinflamatorio y antimicrobiano. En la familia de las fabáceas se han encontrado reportes de metabolitos secundarios con efecto antimicrobiano como lo son los alcaloides de las semillas de *Lupinus exaltatus* Zucc. para el control de *Sclerotium rolfsii* y *Rhizoctonia solan*). Zamora *et. al.* (2008).



Gráfica. 6 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de ADVANCER® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2-variedad Hot Lady

En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 47%, en la segunda aumenta a l 64% y en la tercera disminuye a 62%, sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 69%, en la segunda disminuye a 54% y en la tercera aumenta a 60% de control sobre el micelio.

Según estos resultados se puede utilizar este producto para generar un control eficiente a la segunda aplicación del mismo o previamente generar un lavado a la planta para después realizar una aplicación de un producto de otra síntesis y así generar un mejor control.



Gráfica. 7 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de ADVANCER® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2-variedad Hot Lady

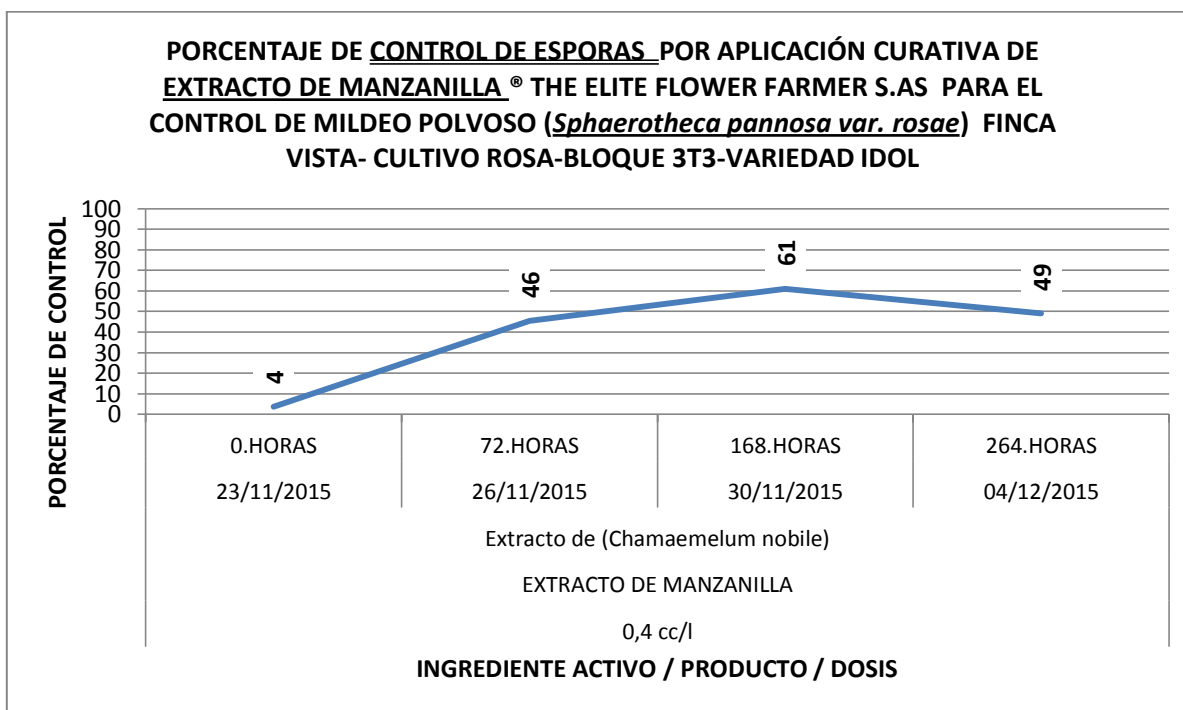
Tabla 3 Registro fotográfico por aplicación curativa de ADVANCER® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2-variedad Hot Lady

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra el control de 16% respecto a esporas y en micelio se encuentra 1% de control.
1				Aumenta el control sobre esporas a 47% y el control de micelio igualmente 69%.
2				Aumenta el control de esporas a 64% y el control de micelio a 54%.
3				disminuye el control de esporas a 62% y el control de micelio a 60%

5.2.1.2 FERMENTO DE MANZANILLA – Extracto de manzanilla (*Chamaemelum nobile*)

La planta de manzanilla se ha considerado una de las plantas medicinales con mayor trascendencia y uso en la historia, posee varias propiedades farmacéuticas que le han permitido al ser humano desarrollar múltiples usos en la medicina.

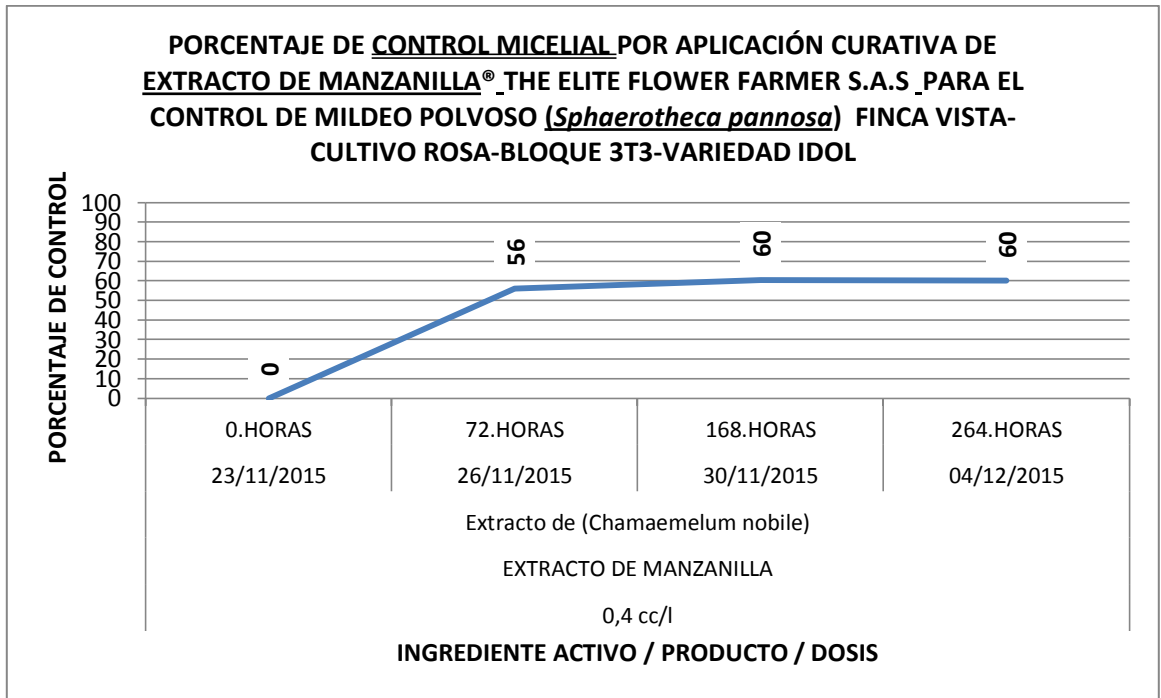
En la empresa The Elite Flower S.A.S se ha usado esta planta en la preparación de fermentos con que son utilizados en el lavado de plantas en particular en el cultivo de rosa. Se ha evidenciado un efecto favorable para el control de mildew polvoso *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) por lo cual se evaluó su efecto fungicida, teniendo los siguientes resultados.



Gráfica. 8 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de FERMENTO DE MANZANILLA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 -variedad IDOL.

En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 46%, en la segunda aumenta a 61% y en la tercera disminuye a 49%, sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 56%, en la segunda aumenta a 60% y en la tercera se mantiene en 60% de control sobre el micelio.

Dentro de los componentes bioactivos que posee la manzanilla se encuentra el (-)- α -bisabolol componente del aceite esencial de la manzanilla al cual se le atribuyen propiedades antibacterianas y antifúngicas. Según Brunton, (2001).



Gráfica. 9 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de FERMENTO DE MANZANILLA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque3T3 –variedad IDOL.

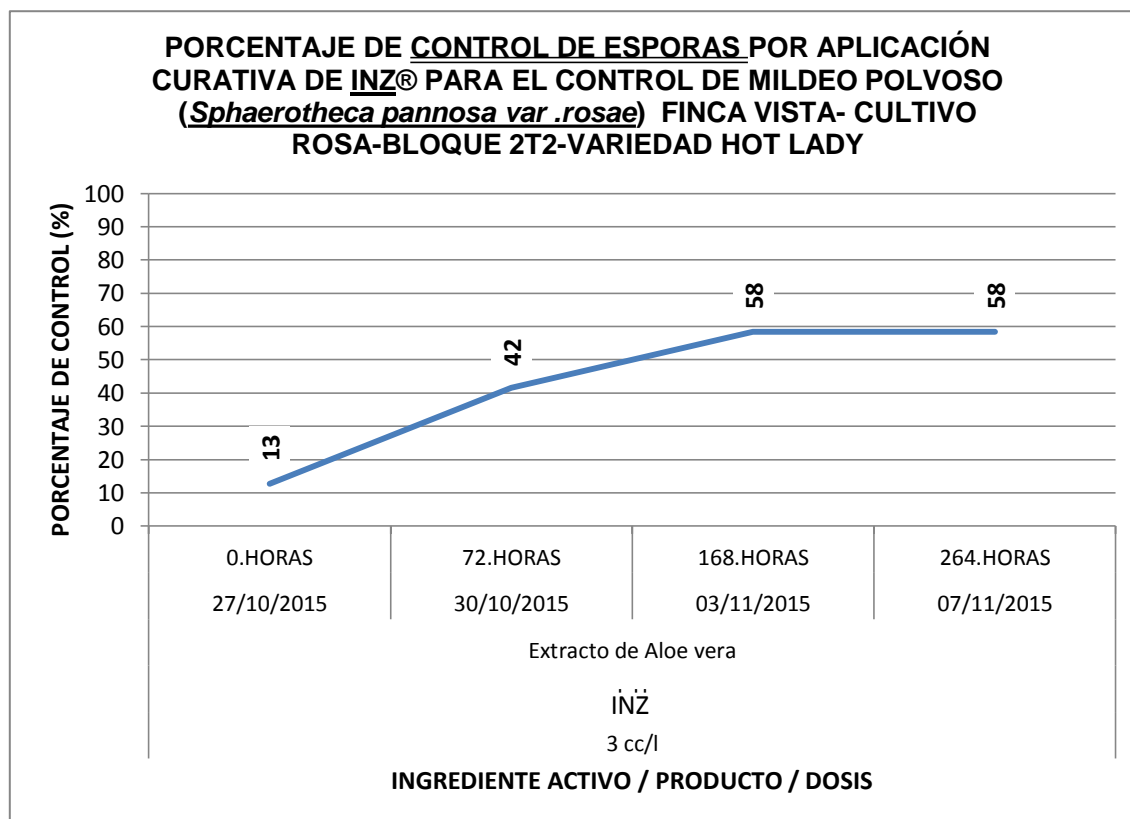
Tabla 4 Registro fotográfico por aplicación curativa de FERMENTO DE MANZANILLA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque3T3 –variedad IDOL

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra la muestra con un control de 4% respecto a esporas y en micelio no se encuentra control.
1				Aumenta el control sobre esporas a 46% y el control de micelio igualmente 56%.
2				Aumenta el control de esporas a 61% y aumenta el control de micelio a 60%.
3				Disminuye el control de esporas a 49% y control de micelio a 60%

5.2.1.3 INZ® – Extracto de *Aloe vera*

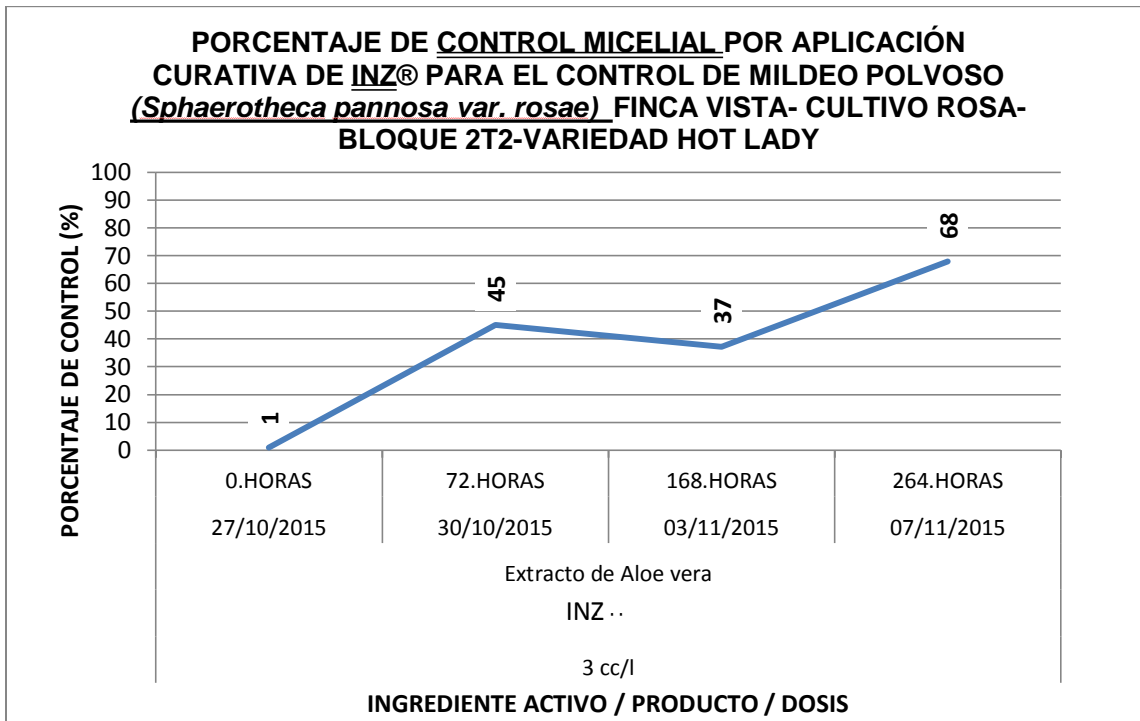
El *Aloe vera* se ha utilizado en diferentes usos medicinales, de cuales se ha encontrado propiedades que son de gran importancia en la digestión, cicatrización entre otros más.

En la composición bioquímica del *Aloe vera* se encuentran las antraquinonas la cuales poseen propiedades antibacterianas, antifúngicas y antivirales. Según Eschun *et. Al* (2004)



Gráfica. 10 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de INZ® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY

En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 42%, en la segunda aumenta a 58% y en la tercera se mantiene en 58% sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 45%, en la segunda disminuye a 37% y en la tercera aumenta a 68% de control sobre el micelio.



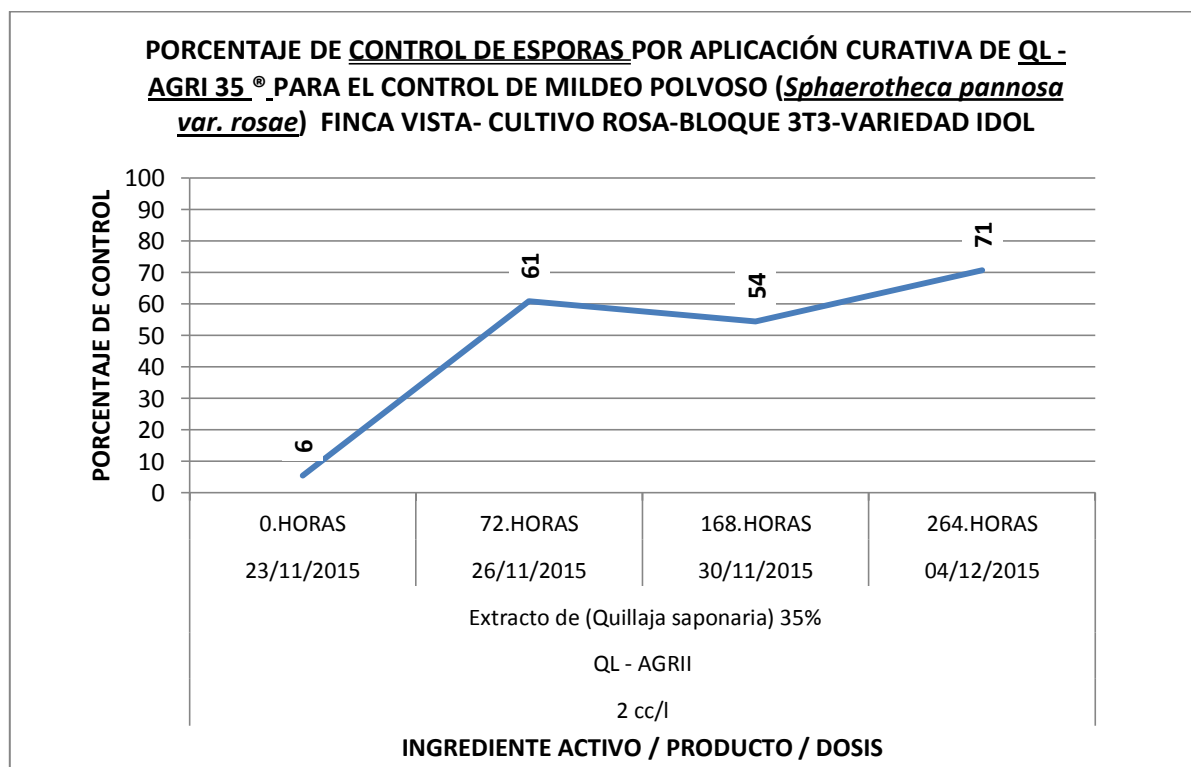
Gráfica. 11 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de INZ® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY

Tabla 5 Registro fotográfico por aplicación curativa de INZ® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY

Aplicación	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra la muestra con un control de 16% respecto a esporas y en micelio se encuentra 1% de control.
1				Aumenta el control sobre esporas a 42 % y el control de micelio igualmente 45%.
2				Aumenta el control de esporas a 58% y disminuye el control de micelio a 37%.
3				El control de esporas es de 58% y aumento el control de micelio a 68%

5.2.1.4 QL AGRI 35® – Extracto de Quillay (*Quillaja Saponaria*) + Saponinas

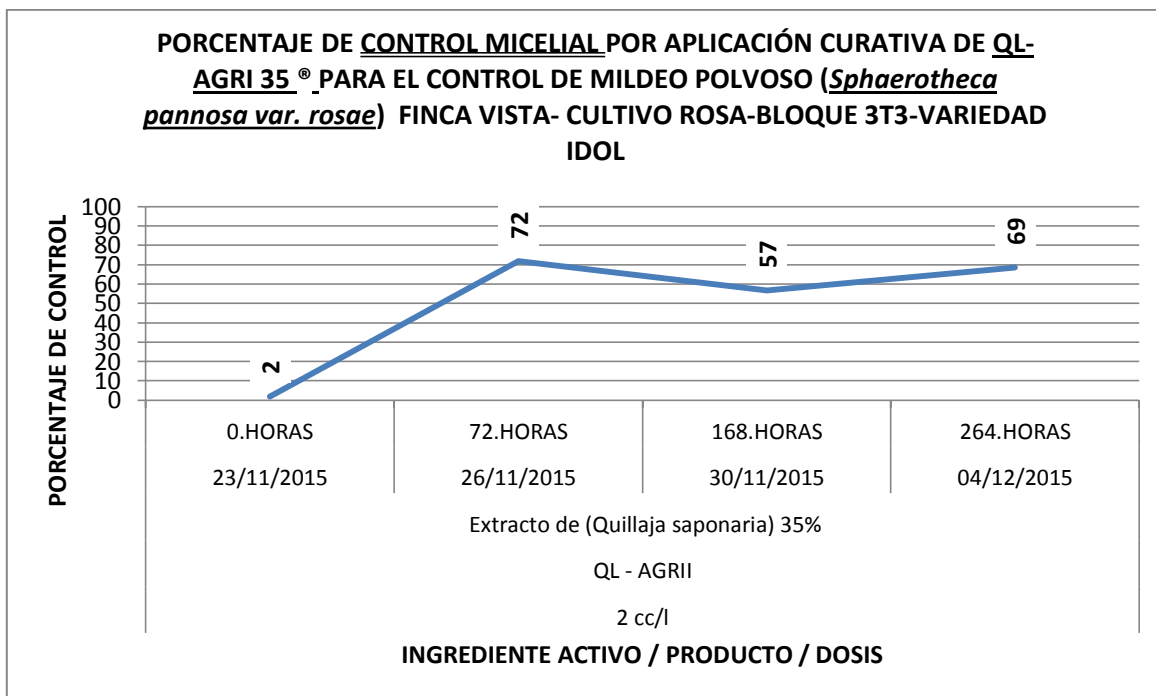
Se ha generado un gran número de investigaciones al comportamiento bioquímico de esta planta para el control bacteriano y fúngico. Dentro de sus componentes según Kawano et al., (2004) se encuentran flavanonas las cuales actúan como inductores de fitoalexinas en el sistema (SAR). Montenegro, (2009) describe el contenido de ácido salicílico en esta planta, el cual también induce la resistencia a patógenos en las plantas.



Gráfica. 12 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de QL AGRI 35® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 61%, en la segunda disminuye a 54% y en la tercera aumenta a 71%, sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 72%, en la segunda disminuye a 57% y en la tercera aumenta a 69% de control sobre el micelio.

Este producto está incluido en la empresa The Elite Flower S.A.S como uno de los acaricidas de mayor uso, por lo cual al usar este producto en el cultivo de rosa también se genera un incremento en el control de otros blancos biológicos como los son los patógenos.



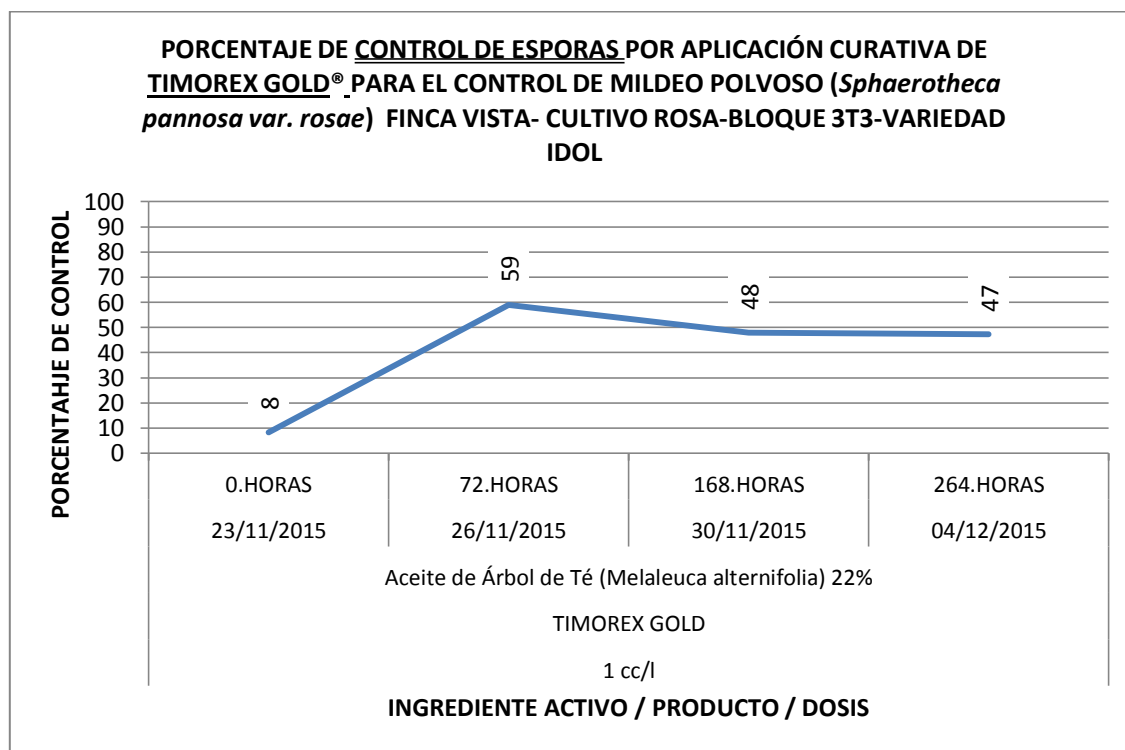
Gráfica. 13 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de QL AGRI 35® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

Tabla 6 Registro fotográfico por aplicación curativa de QL AGRI 35® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL.

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra la muestra con un control de 6% respecto a esporas y en micelio se encuentra 2% de control.
1				Aumenta el control sobre esporas a 61% y el control de micelio igualmente 72%.
2				Disminuye el control de esporas a 54% y disminuye el control de micelio a 57%.
3				Aumenta el control de esporas a 71% y aumento el control de micelio a 69%.

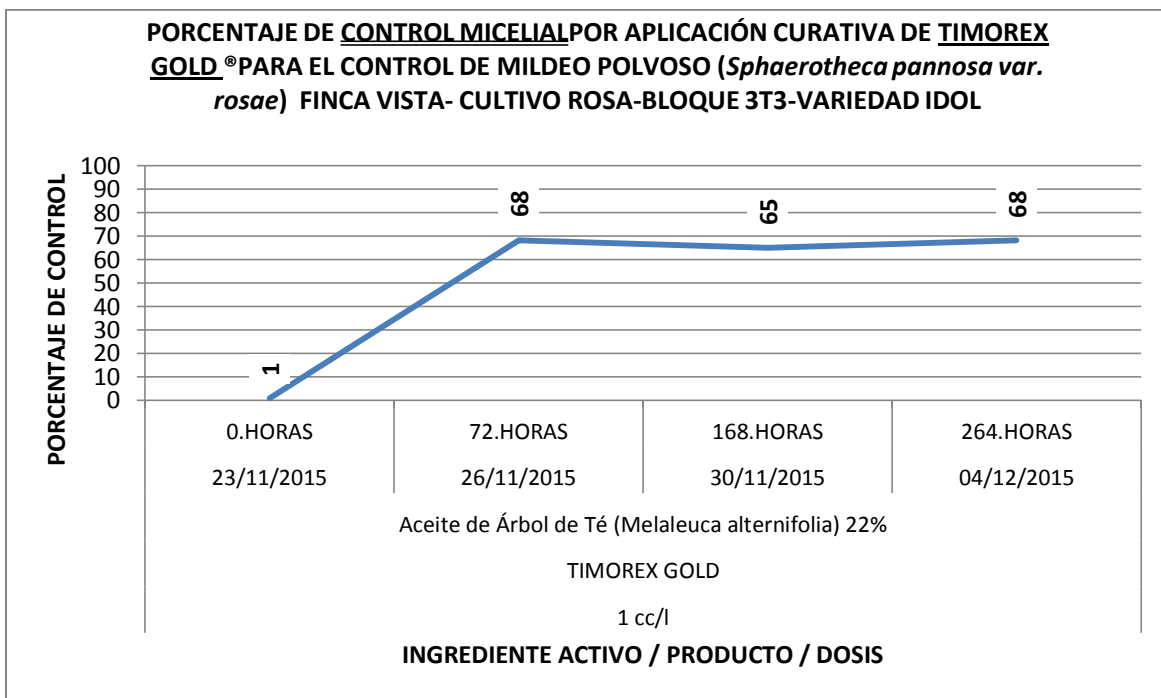
5.2.1.5 TIMOREX GOLD® – Extracto de Plantas *Melaleuca Alternifolia*

Este producto ha tenido un gran crecimiento a nivel comercial por su alto control en varios hongos fitopatógenos, este producto se deriva de la planta *Melaleuca Alternifolia* que al ser extraído su aceite esencial se encuentra principalmente el terpineno-4-ol. Este producto causa daños en la membrana celular permitiendo un aumento en la permeabilidad celular e intercambio iónico. Estas propiedades son descritas según Hammer, *et. al.* (2000).



Gráfica. 14 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de TIMOREX GOLD® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 8%, en la segunda disminuye a 59%, en la segunda disminuye a 48% y en la tercera disminuye a 47% sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 68%, en la segunda disminuye a 65% y en la tercera aumenta a 68% de control sobre el micelio



Gráfica. 15 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de TIMOREX GOLD® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

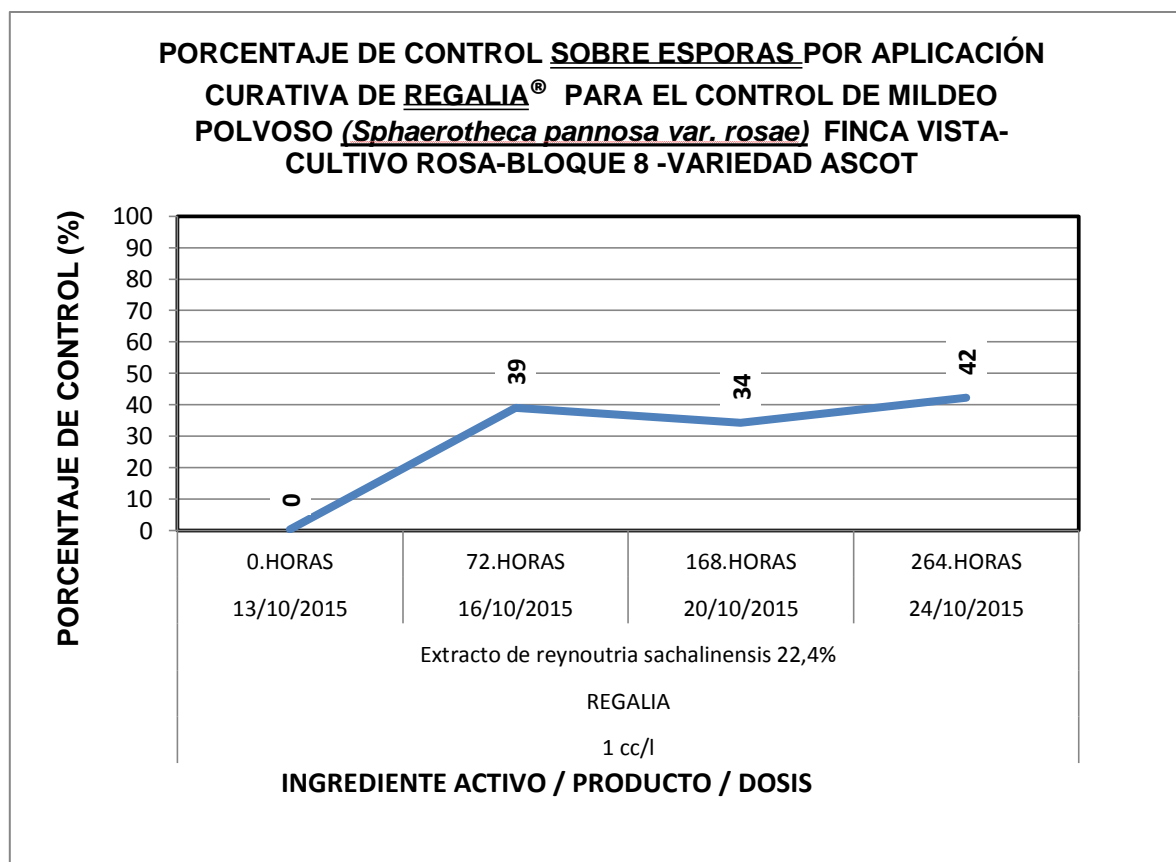
Tabla 7 Registro fotográfico por aplicación curativa de TIMOREX GOLD® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

APLICACIÓN	IMPRONTAS	OBSERVACIÓN
0		Se encuentra el 92% de la muestra viable en conidias y el micelio presenta control de 1%.
1		Se presenta un control de esporas del 59% y en micelio se presenta 68% de control.
2		Se presenta una disminución en el control de esporas del 48% y en micelio disminuye a 65%.
3		Disminuye el control de esporas a 47% y el control de micelio aumenta a 65%.

5.2.1.6. REGALIA® – Extracto de *Reynoutria Sachalinensis*

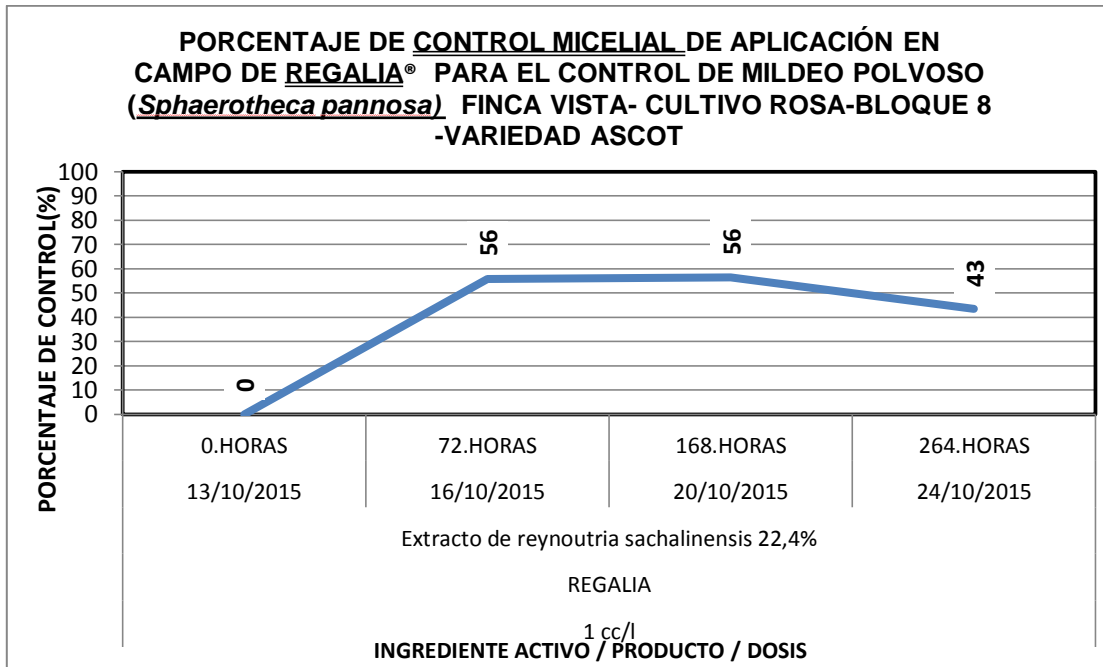
Este producto en el sector floricultor ha sido utilizado por su modo de acción el cual es inductor de fitoalexinas, promotor de glucanasas, fenoles y antioxidantes.

Reynoutria Sachalinensis posee diferentes metabolitos secundarios que permiten generar un adecuado control biológico de diferentes patógenos Según Pavela *et al.* (2008)



Gráfica. 16 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de REGALIA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.

En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 39%, en la segunda disminuye a 34% y en la tercera aumenta a 42%, sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 56%, en la segunda se mantiene en 56% y en la tercera disminuye a 43% de control sobre el micelio



Gráfica. 17 . Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de REGALIA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT

Tabla 8 Registro fotográfico por aplicación curativa de REGALIA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Esporas viables y conidióforos.
1				Se presenta un control en la las esporas del 39%, en el micelio se presenta deshidratación del 56%.
2				Se encuentra un control de las esporas del 34%, mientras que el micelio presenta una deshidratación del 56%, igual a la lectura anterior.
3				Aumenta el porcentaje de control en las esporas a un 42%, la deshidratación del micelio desciende al 43%.

5.2.2. PRODUCTOS FUNGICIDAS BIOLÓGICOS PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA EVALUADOS POR LA EMPRESA THE ELITE FLOWER FARMERS.

Los productos fungicidas a base de complejos bacterianos utilizado en las pruebas de eficacia para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) fueron seleccionados del portafolio de casas comerciales y seleccionados de los preparados en las unidades de producción biológica de la empresa.

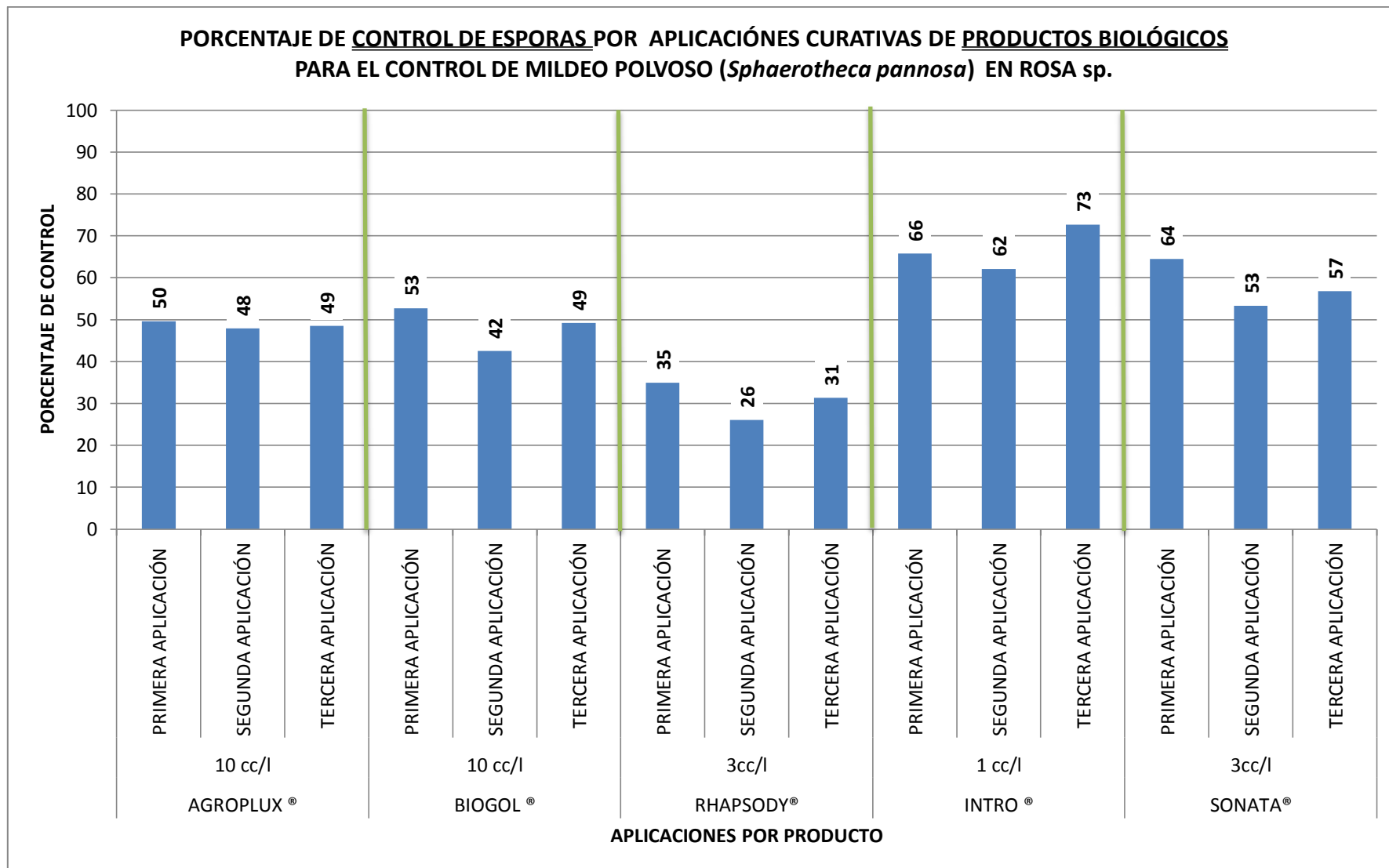
Tabla 9 Productos para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) evaluados a base de complejos bacterianos.

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (cc/l)	CASA COMERCIAL
AGROPLUX®	Microorganismos eficientes	10	THE ELITE FLOWER FARMERS.
BIOGOL®	Microorganismos eficientes	10	THE ELITE FLOWER FARMERS.
INTRO®	<i>Azotobacter chroococcum</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus subtilis</i>	1	OMA
RHAPSODY®	<i>Bacillus subtilis</i> 13,4%	3	BAYER
SONATA®	<i>Bacillus pumillus</i> 13,8%	3	INTEROC

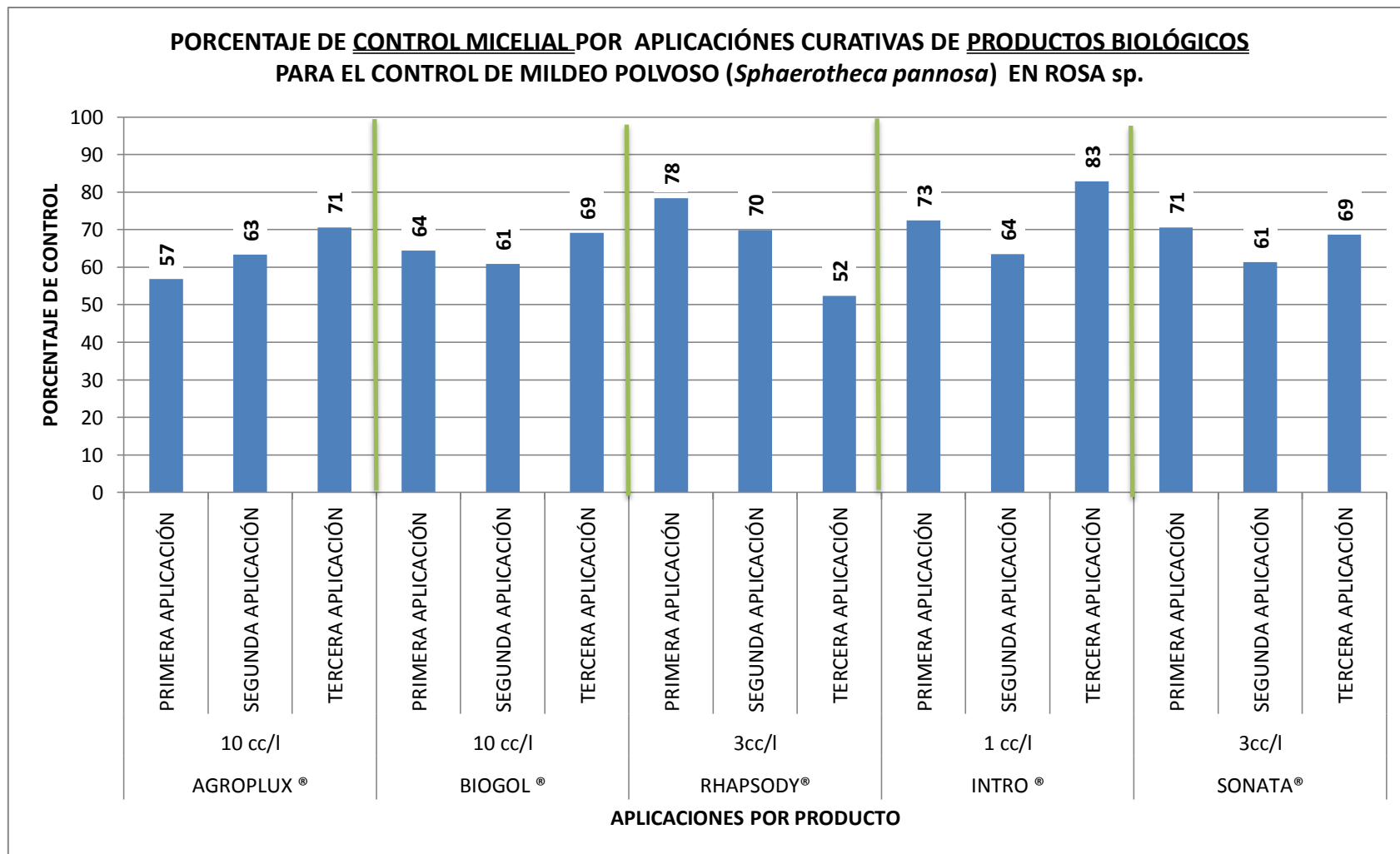
Los presentes productos están incluidos en las preparaciones de mezclas para la realización de lavados al follaje, aplicaciones para otros hongos como lo es *Botrytis* sp. Los productos Agroplox y Biogol son producidos por la empresa The Elite Flower S.A.S, los cuales son producidos de forma masiva. Los productos Rhapsody®, Intro® y Sonata® producen un adecuado antagonismo para diferentes hongos.

El producto con mayor porcentaje de control es Intro con 66%, seguido de Sonata con 64%. Respecto al control micelial se encuentra el producto Rhapsody con 78% de control, seguido de Intro con 73%. En la gráfica 18 se encuentra la comparación de cada uno de ellos en el control de esporas. En el control micelial se encuentra la comparación de cada uno de los productos en la gráfica 19. Siendo el producto Rhapsody con 78% el producto con mayor porcentaje de control micelial.

A continuación se describe el comparativo de cada uno de los productos para el control micelial y de esporas.



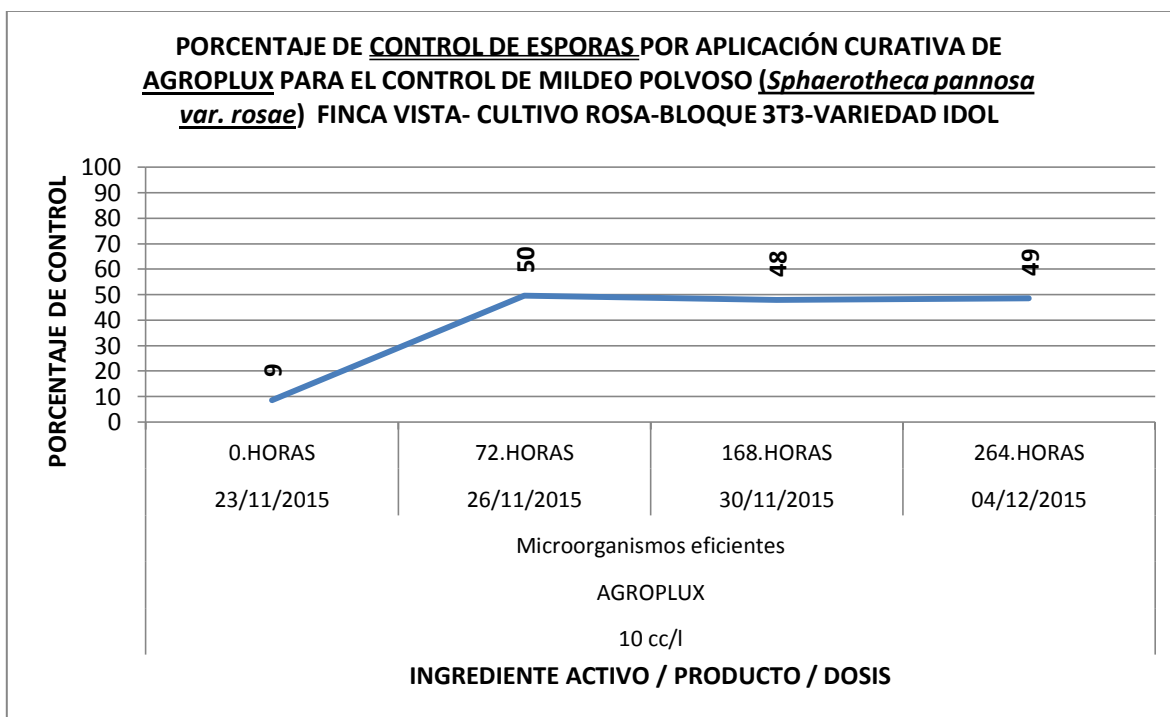
Gráfica. 18 Porcentaje de control de esporas por aplicaciones curativas de productos de productos biológicos para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosa*) en rosa sp.



Gráfica. 19 Porcentaje de control micelial por aplicaciones curativas de productos de productos biológicos para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) en rosa sp

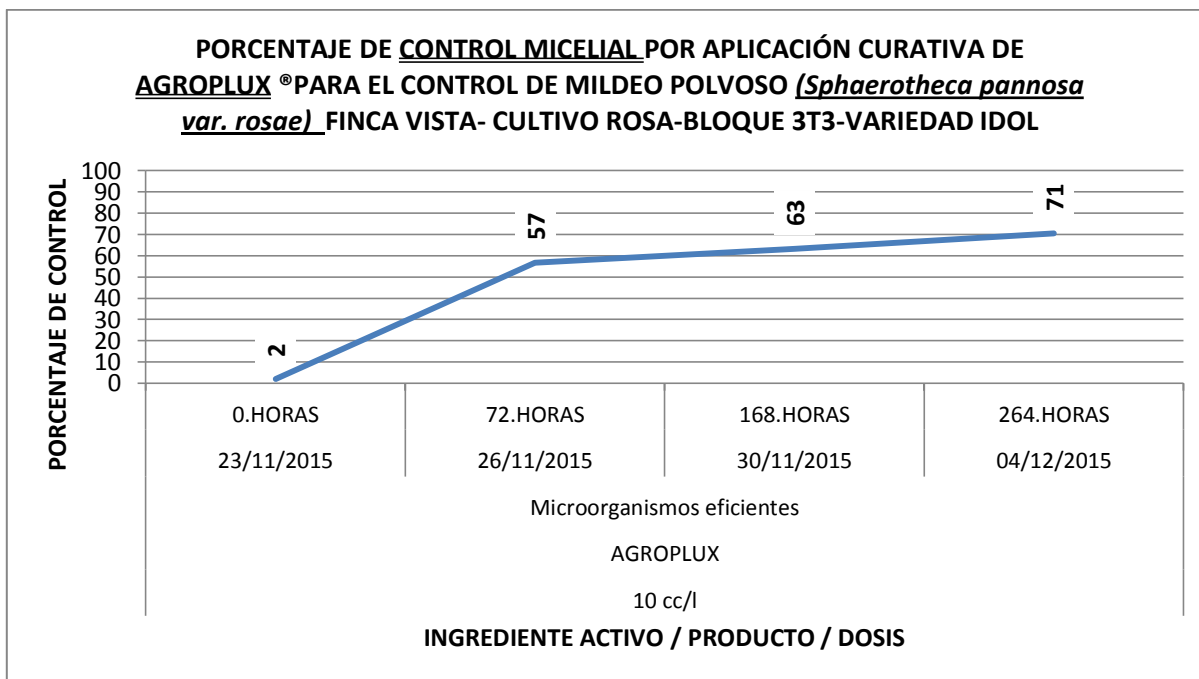
5.2.2.1 AGROPLUX® – Microorganismos eficientes.

Los microorganismos eficientes brindan múltiples beneficios para el control biológico de plagas, pues brindan un control directo sobre las poblaciones de plagas y el antagonismo de enfermedades por medio de la secreción de diferentes sustancias que inhiben su desarrollo sobre las plantas. Son precursores de generar antioxidantes y otras sustancias que permiten mantener en adecuadas condiciones las plantas como lo son la secreción de sustancias antioxidantes, vitaminas, ácidos húmicos y otras más. Como lo describe Hurtado (2001), los microorganismos eficientes son precursores de sustancias bioactivas que estimulan el buen desarrollo fisiológico de las plantas.



Gráfica. 20 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de AGROPLUX para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

Las aplicaciones de Agroplox® se destacan en la empresa The Elite Flower S.A.S para la realización de lavados al follaje cuando se desea reducir la reducción de inóculo de mildew polvoso, arrastre de ácaros, brindar un tratamiento biológico para algún bloque que requiere la reducción de carga química y estimulación. Este producto brinda un mejor desarrollo del área foliar, por lo cual es muy frecuente la realización de las aplicaciones al follaje. También se realiza aplicaciones al suelo para potenciar la flora del suelo. En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 50%, en la segunda disminuye a 48% y en la tercera aumenta a 49%, sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 57%, en la segunda aumenta a 63% y en la tercera aumenta a 71% de control sobre el micelio



Gráfica. 21 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de AGROPLUX® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

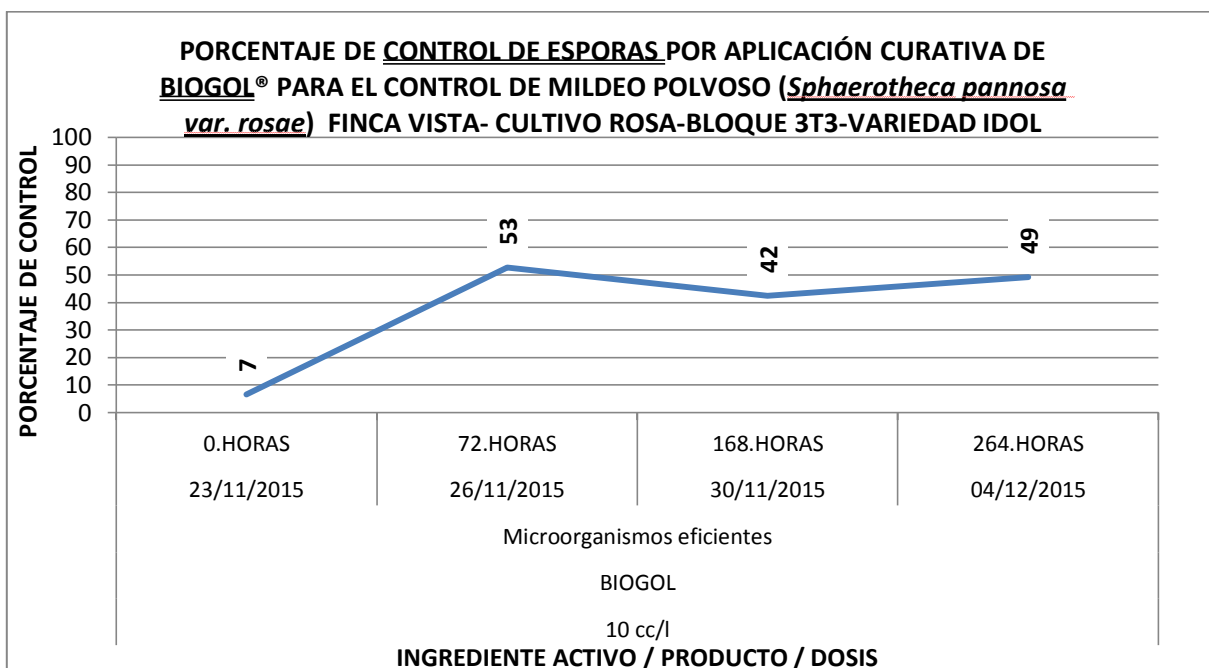
Tabla 10 Registro fotográfico por aplicación curativa de AGROPLUX® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL.

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra la muestra con un control de 9% respecto a esporas y en micelio se encuentra 2% de control.
1				Aumenta el control sobre esporas a 50% y el control de micelio igualmente 57%.
2				Disminuye el control de esporas a 48% y aumenta el control de micelio a 63%.
3				aumenta el control de esporas a 49% y aumento el control de micelio a 74%

5.2.2.2 BIOGOL® – Microorganismos eficientes.

La composición del de este producto está definida por microorganismos eficientes, los cuales son similares a los provenientes del Agroplox®, por lo cual se manifiesta el mismo principio de control para su uso en el manejo integrado de plagas y enfermedades.

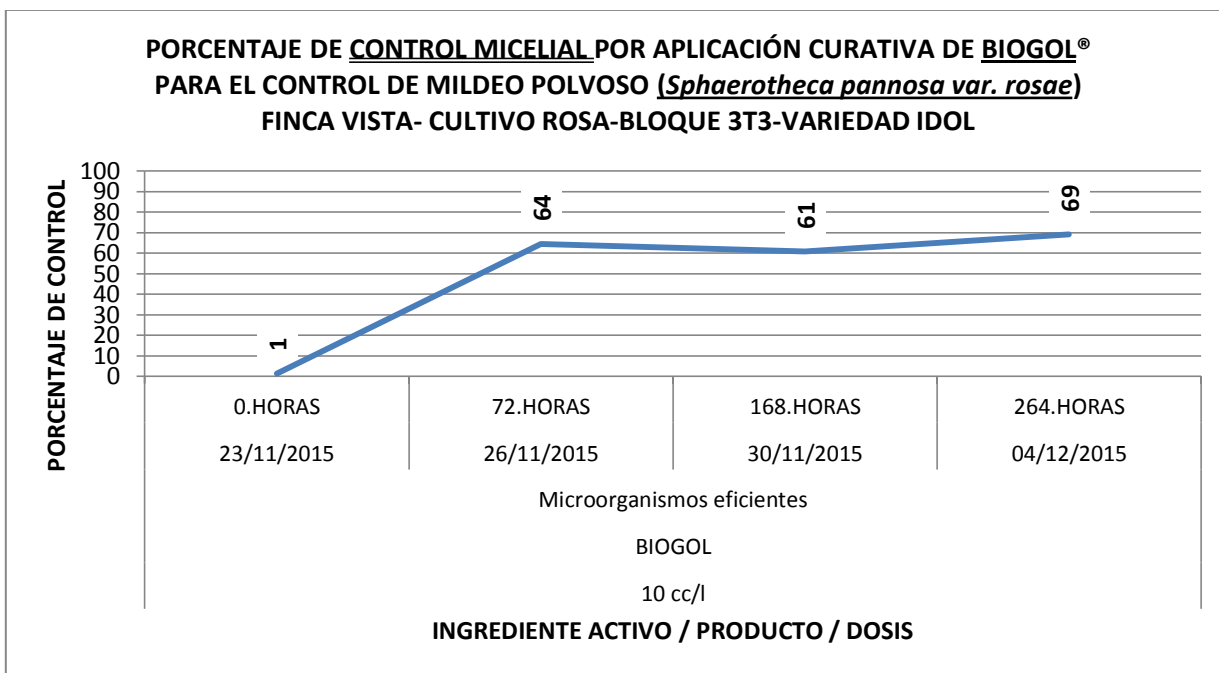
Este producto a diferencia del Agroplox® es menos usado en las aplicaciones al follaje debido a que se han presentado algunas pigmentaciones en los pétalos al momento de realizar las aspersiones, debido al contenido que presenta de melaza. Se realiza el uso amplio de este producto en aplicaciones al suelo.



Gráfica. 22 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de BIOGOL® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

La presencia de melaza en el producto permite realizar un pegue de las esporas del patógeno al momento de realizar las aplicaciones al follaje, permitiendo una mitigación de la dispersión del patógeno en las plantas sanas y adhesión a los microorganismos eficientes sobre el mismo. En el control micelial se encuentra un alto porcentaje de control para las primeras aplicaciones del producto, debido a que se genera una mitigación de la germinación de nuevas esporas, adhesión del micelio a la lámina foliar y posterior deshidratación. En el Agroplox® y Biogol® se encuentran bacterias ácido lácticas que liberan sustancias que inhiben del desarrollo de patógenos, levaduras que estimulan el metabolismo de la planta para su resistencias por medio de hormonas, Actinomicetos que liberan antibióticos que ejercen control sobre patógenos, bacterias fotosintéticas que producen aminoácidos que puede asimilar las plantas y hongos de fermentación que permiten la

liberación de alcoholes y sustancias que generan un control sobre las poblaciones microbianas presentes como lo son los patógenos,.



Gráfica. 23 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de BIOGOL® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

Tabla 11 Registro fotográfico por aplicación curativa de BIOGOL® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 3T3 variedad IDOL

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra la muestra con un 7% de control y en micelio se presenta control de 1%
1				Se presenta un 53% de control sobre sobre esporas y en micelio se presenta un 64% de control.
2				Se presenta 42% de control sobre esporas mientras en el micelio desciende a 61% de control.
3				Aumenta el control sobres las esporas a 49%, el control de micelio a 69%.

5.2.2.3 INTRO® – *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*.

Este producto está conformado por un complejo bacteriano compuesto por tres especies de *Bacillus*, los cuales son *B. licheniformis*, *B. megaterium* y *B. subtilis*. Los cuales están reportados por generar antagonismo contra otros microorganismos.

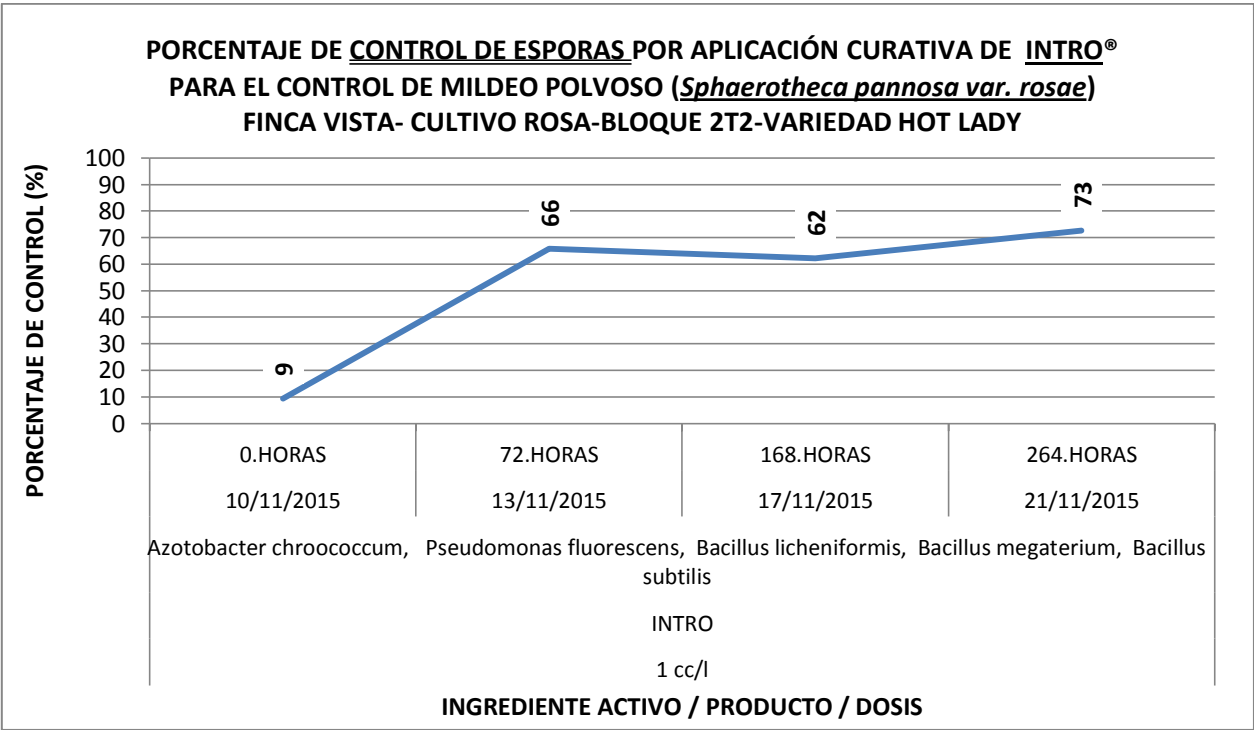
Según (Layton, 2011) el género *Bacillus* es una de los géneros con mayor actividad bioquímica reportadas en los registros científicos, presentan la facultad de resistir condiciones ambientales adversas, tienen flagelos que le permiten adquirir una movilidad amplia, se reproducen de una manera alta en condiciones de humedad.

B. subtilis segrega una serie de sustancias bioquímicas que le permiten generar un control directo sobre patógenos por su mecanismo de acción el cual es la antibiosis. *B. licheniformis* es productor de la bacitracina cuya sustancia es un antibiótico que genera un control directo contra otras especies de microorganismos. *B. megaterium* es un productor de penicilina-acilasas las cuales son necesarias para la elaboración de antibióticos. Panbangred *et. al.*(2000).

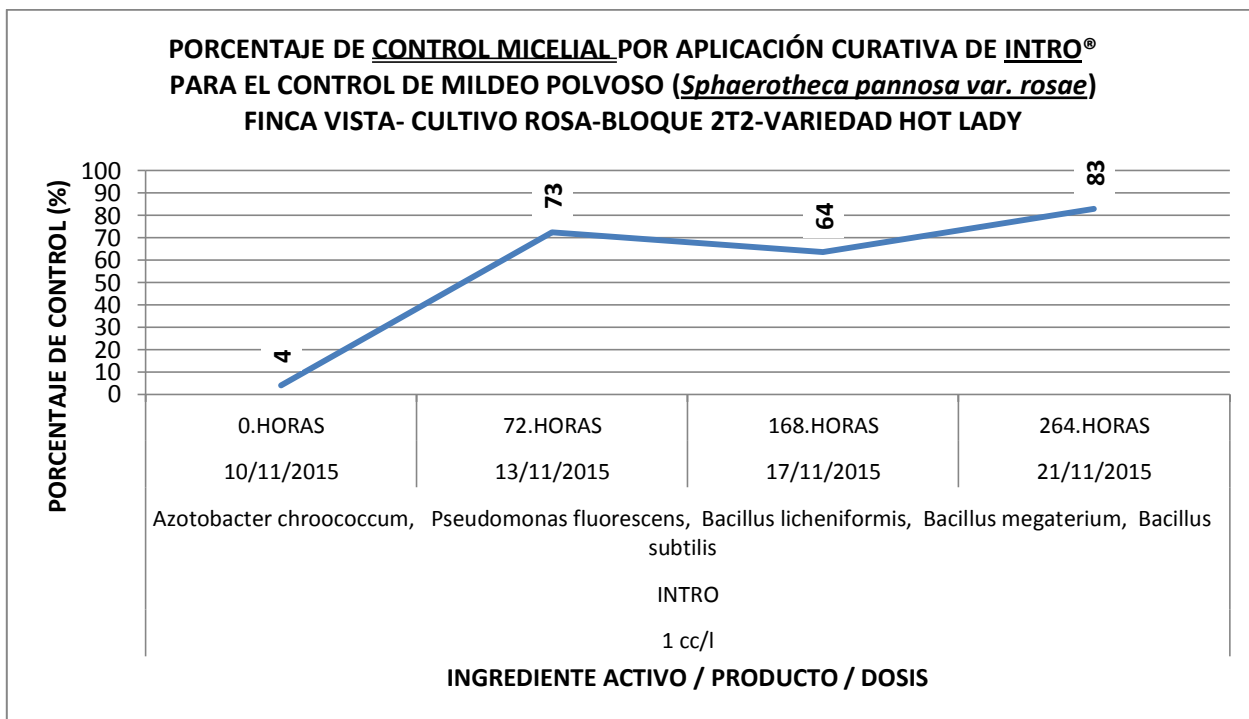
A. chroococcum, está bacteria tiene la facultad de ser fijadora de nitrógeno, solubilizar el fosforo y la capacidad de generar antagonismo con algunos patógenos. Jiménez, (2007) reporta esta bacteria como un agente de control biológico para *Rhizoctonia* sp.

P. fluorescentes, posee propiedades que la distingue como un microorganismo óptimo para el control biológico debido a su capacidad de colonizar la rizósfera, se adapta muy bien a los exudados producidos en las raíces y a partir de ellos produce varios metabolitos que beneficia el desarrollo de la planta promoviendo su crecimiento y controlando microorganismos fitopatógenos. Además posee una alta compatibilidad con los plaguicidas. Villa *et. al* (2005).

El producto Intro presento en el control de esporas en la primera aplicación un 66% de control, seguido de 62% y subiendo a 73 % a la tercera aplicación. En el control micelial tiene un rango de control en el patógeno del 73% en la primera aplicación, en la segundo 64% y en la tercer aplicación tiene un control de 83%.



Gráfica. 24 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de INTRO® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.



Gráfica. 25 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de INTRO® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.

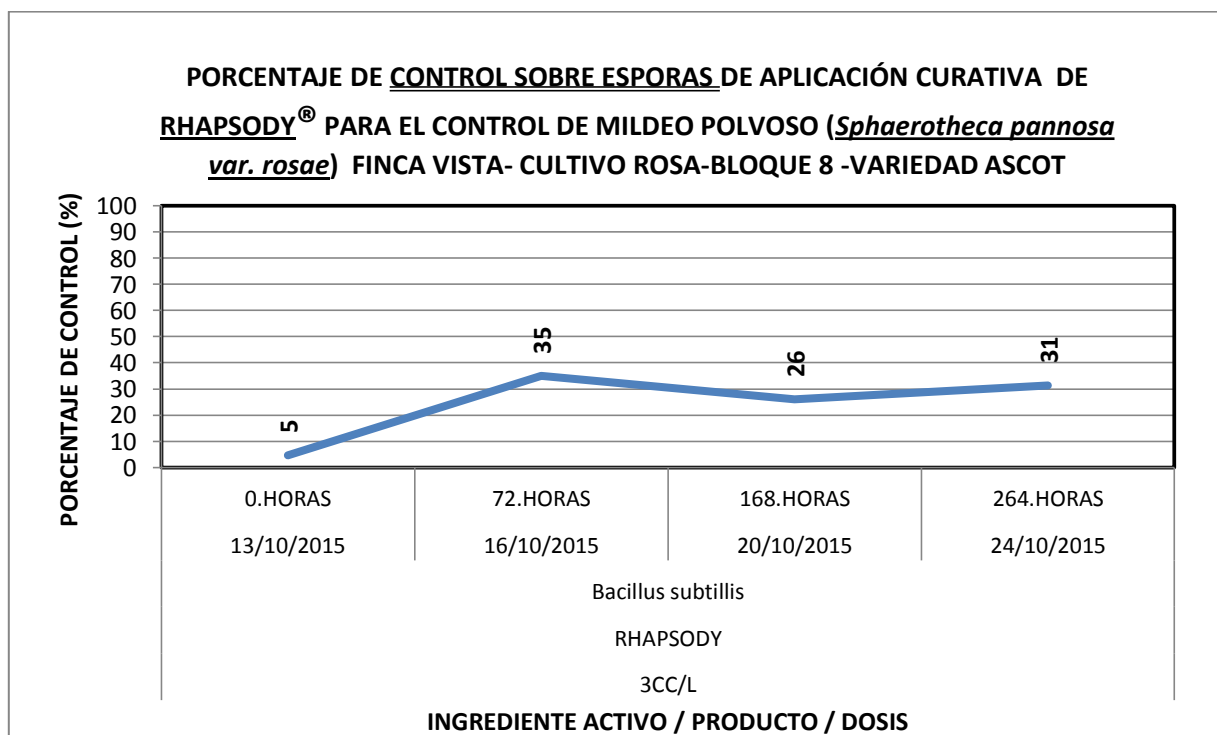
Tabla 12 Registro fotográfico por aplicación curativa de INTRO® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra la muestra con un control de 9% respecto a esporas y en micelio se encuentra 4% de control.
1				Aumenta el control sobre esporas a 66% y el control de micelio igualmente 73%.
2				Disminuye el control de esporas a 62% y disminuye el control de micelio a 64%.
3				Aumenta el control de esporas a 73% y aumento el control de micelio a 83%.

5.2.2.4 RHAPSODY® – *Bacillus subtilis* 13,4%

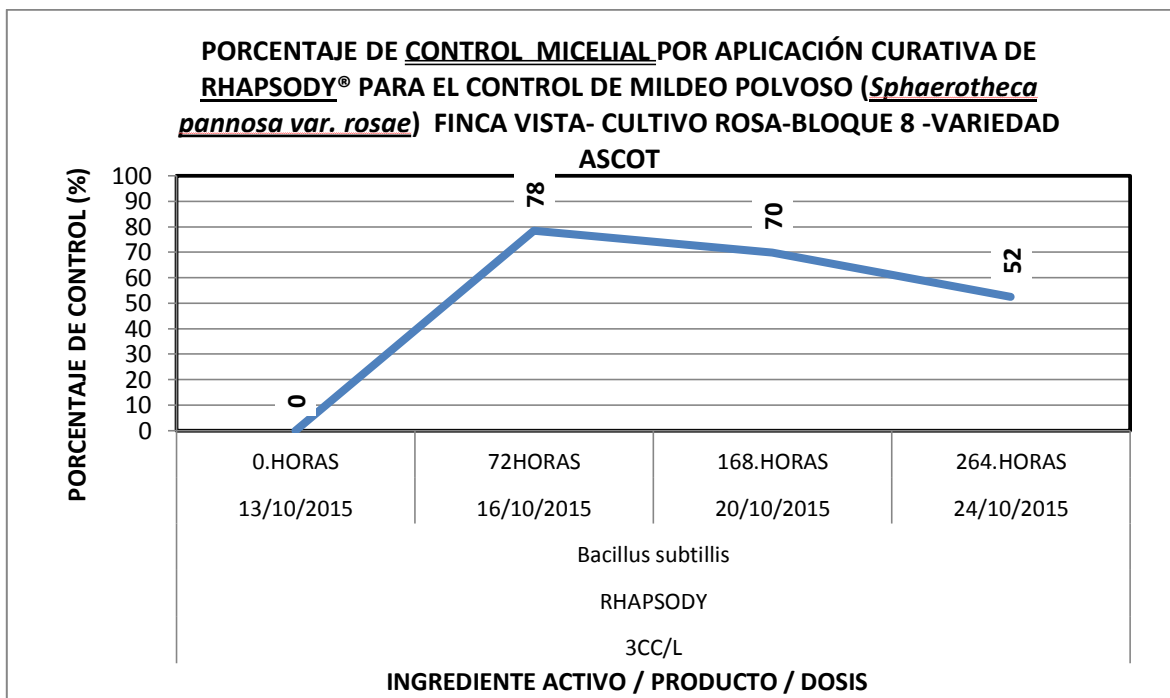
B. subtilis es una bacteria que tiene la capacidad de producir metabolitos antifúngicos los cuales son polipéptidos que producen antibiosis sobre patógenos y otros microorganismos, los polipéptidos que produce para la generación de la antibiosis son la surfactina y la Iturina. Estos modifican la permeabilidad de la membrana celular, causando variación en el intercambio iónico y deformación de la estructura celular, causando limitaciones en el desarrollo y crecimiento del patógeno. Stein (2005).

La producción de polipéptidos está directamente relacionada con el medio en el cual se encuentre la bacteria, debido a la demanda que requiere de elementos para su desarrollo como lo son el sustrato para la producción de enzimas (fuentes de carbono, nitrógeno entre otras), condiciones ambientales como temperatura también influyen la producción de los polipéptidos como la surfactina la cual necesita de 37°C para su producción y la Iturina requiere de 25°C. Errington, (2003)



Gráfica. 26 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de RHAPSODY® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT

En la primera aplicación se encuentra un porcentaje de control del 35%, en la segunda disminuye a 26% y en la tercera aumenta a 31%, sobre esporas. En micelio se presenta en la primera aplicación 78%, en la segunda disminuye a 70% y en la tercera disminuye a 52% de control sobre el micelio



Gráfica. 27 Porcentaje de control micelial por aplicación curativa de RHAPSODY® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.

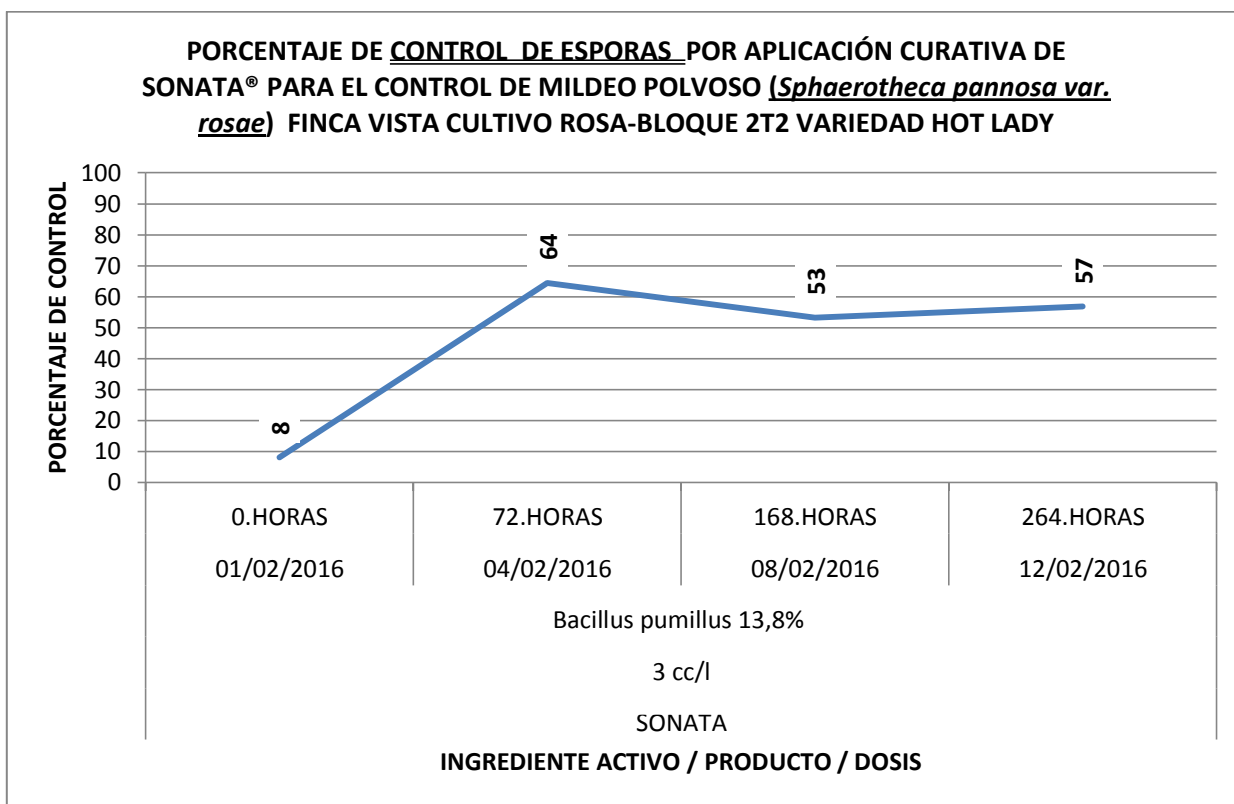
Tabla 13 Registro fotográfico por aplicación curativa de RHAPSODY® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 8 variedad ASCOT.

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Hay un total de 3122 esporas viables en las cinco muestras, se encuentran completos los conidióforos.
1				Micelio controlado un 78,4% de las muestras, y un 35% de las conidias muestran control.
2				Se encuentra control en las conidias un 26%, disminuyendo la lectura anterior. El micelio presenta control del 69,9%
3				Se observa control de las conidias del 31%, adicionalmente el micelio presenta control con un 52,4%

5.2.2.5 SONATA® – *Bacillus pumillus* 13,8%

B. pumillus es una bacteria promotora de crecimiento la cual posee la capacidad de producir compuestos indólicos y fijar nitrógeno. Esta bacteria tiene propiedades de incentivar el desarrollo de fitohormonas. Anderson, (2002) reporta esta bacteria con actividad inhibidora en la germinación de esporas de *Rhizoctonia* y *Fusarium*.

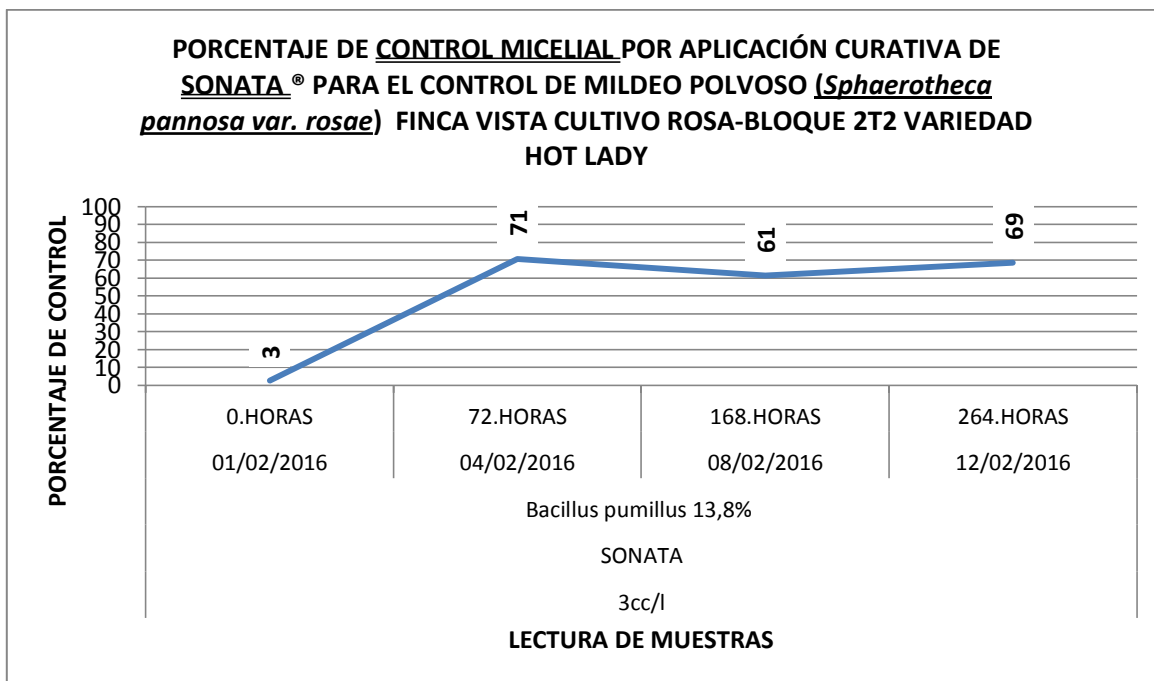
Esta bacteria produce una sustancia descrita por Bottone & y Peluso, (2003) como la MHS la cual inhibió la germinación de esporas de *Mucoraceae* y *Aspergillus* evitando la elongación de las hifas y daños en la pared celular.



Gráfica. 28 Porcentaje de control de esporas por aplicación curativa de SONATA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY

El porcentaje de control de la primera aplicación correspondió a un 64%, la segunda desciende a 53% y en la tercera obtiene un control del 57%.

El comportamiento en el control micelial se refleja en la primera aplicación un 71%, la segunda se encuentra un 61% y en la tercera 69% de control sobre el patógeno.



Gráfica. 29 Porcentaje de control micelial aplicación curativa de SONATA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.

Tabla 14 Registro fotográfico por aplicación curativa de SONATA® para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) finca Vista cultivo rosa bloque 2T2 variedad HOT LADY.

APLICACIÓN	IMPRONTAS			OBSERVACIÓN
0				Se encuentra la muestra con un 8% de control y en micelio se presenta control de 3%
1				Se presenta un 64% de control sobre sobre esporas y en micelio 71% de control.
2				Se presenta 53% de control sobre esporas y en el micelio 61% de control.
3				Aumenta el control sobres las esporas a 57%, el control de micelio disminuye a 69%.

5.3 RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE LOS FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*).

Al finalizar la evaluación de la eficacia de cada uno de los productos, se tuvo en cuenta la relación costo-beneficio de cada uno de los productos en el mercado, con el fin de consolidar una rotación que aparte de poseer un adecuado control sobre el patógeno, también permitiera obtener los menores costos sobre su manejo, con el fin de optimizar los recursos destinados a cada una de las fincas pertenecientes al grupo.

Cada una de las casas comerciales determino los costos de las dosis que se le otorgaría a The Elite Flower S.A.S. A continuación se describe la relación costo-beneficio de cada uno de los productos evaluados. Los productos que se encuentran resaltados corresponden a los fungicidas biológicos y los extracto vegetales.

En la siguiente tabla se describe cada uno de los productos evaluados en donde se encuentra la dosis en la cual fue evaluado el producto, con su respectivo costo. Se calcula el costo de la aplicación para una cama de treinta y dos (32) metros de largo y el costo para la hectárea, teniendo en cuenta que son doscientas veinte (220) camas/ Hectárea.

Se tiene en cuenta el mayor porcentaje de control de cada producto y el número de aplicaciones que se requieren para obtenerlo.

Los datos contenidos están actualizados a la fecha de marzo de 2016, donde se culminó la evaluación.

Tabla 15. Relación costo beneficio de fungicidas comerciales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) evaluados.

PRODUCTO	DOSIS (cc/l)	(%) DE MAYOR EFICACIA SOBRE ESPORAS	FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE MAYOR EFICACIA	(%) DE MAYOR EFICACIA SOBRE MICELIO	FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE MAYOR EFICACIA	PRODUCTO TOTAL REQUERIDO POR CAMA (cc)	PRODUCTO TOTAL REQUERIDO POR Ha (cc)	COSTO DOSIS (\$)	COSTO PRODUCTO POR CAMA (\$)	COSTO DE PRODUCTO REQUERIDO POR Ha (\$)
SILVACUR®	0,7	41	3	84	2	8,4	1.680	101,25	1.215	267.300
REGALIA®	1	42	3	56	1	12	2.640	168	2.016	443.520
AUTHORITY®	0,5	54	3	36	3	6	1.320	21	252	55.440
PROSPER®	0,3 5	57	3	66	3	4,2	924	218,4	2.620,80	576.576
RHAPSODY®	3	35	1	78	1	36	7.920	29	348	76.560
SKEL®	1	65	3	55	3	12	2.640	67	804	176.880
MELTAFUN®	2®, 5	64	3	59	1	30	6.600	297.50	3.570	785.400
NIMROD®	2	61	1	66	1	24	5.280	294	3.528	776.160
VIVANDO®	0,5	52	2	63	1	12	2.640	229.50	2.754	605.880

INZ®	3	58	2	68	2	36	7.920	16,8	201,6	44.352
CANTUS®	1	58	1	63	1	12	2.640	202	2.424	533.280
PIRIMUS®	1,5	66	1	60	2	18	3.960	117	1.404	308.880
SKYP®	0,8	67	3	69	3	9,6	2.112	56	672	147.840
RIVAL-D®	3	70	2	71	2	36	7.920	99	1.188	261.360
AGUILA®	1,5	71	3	67	2	18	3.960	30	360	79.200
LUNA TRANQUILITY®	1	59	3	64	1	12	2.640	207	2.484	546.480
INTRO®	1	73	3	83	3	12	2.640	57	684	150.480
FORWIN®	1	54	2	73	3	12	2.640	82	984	216.480
TIMOREX GOLD®	1	59	1	68	1	12	2.640	99	1.188	261.360
MICROAZUFRE ®	1,5	73	1	74	1	18	3.960	24	288	63.360
QL-AGRII®	2	65	3	74	3	24	5.280	82	984	216.480
MATRINAL®	1	65	3	74	3	12	2.640	75	900	198.000
AGROPLUX®	10	50	1	71	3	120	26.400	80	960	211.200
BIOGOL®	10	53	1	69	3	120	26.400	80	960	211.200
EXTRACTO DE MANZANILLA®	0,4	61	2	60	2	4,8	1.056	32	384	84.800
HALLEY®	1,5	65	3	61	2	18	3.960	279	3.348	736.560
SINERSUL®	1	71	3	71	3	12	2.640	100	1.200	264.000
ACTIVE PRO®	3	74	2	69	3	36	7.920	117	1.399	307.866
MICROTHIOL®	1	71	3	75	3	12	2.640	16,5	198	43.560
COLLIS®	1	61	2	65	1	12	2.640	113	1.356	298.320
ADVANCER®	0,5	64	2	69	1	6	1.320	56	672	147.840
OPTIX 28 SC®	1,25	74	3	61	2	15	3.300	120	1.440	316.800
MILDIUM	1	69	3	69	3	12	2.640	69	828	182.160
KURDO®	0,5	66	2	76	2	6	1.320	35,25	423	93.060
MAX CONTROL (4 cc/l) ®	4	72	2	83	2	48	10.560	208	2.496	549.120
BELLIS®	0,4	45	2	N.E	N.E	4	880	97,2	972	213.840
MERIDIAN®	0,3	58	3	N.E	N.E	3	660	36,3	363	79.860
DOMARK®	0,3	38	1	N.E	N.E	3	660	26,4	264	58.080
RUTEL®	1,5	44	3	N.E	N.E	15	3.300	207	2.070	455.400

SUNJET®	1	40	3	N.E	N.E	10	2.200	202	2.020	444.400
MAX CONTROL (1cc/) ®	1	39	2	N.E	N.E	10	2.200	52	520	114.400
SONATA®	3	38	3	N.E	N.E	30	6.600	105	1.050	231.000
TOPAS®	1	37	2	N.E	N.E	10	2.200	208	2.080	457.600
AQUASYS ADHERENTE®	5	59	2	70	2	60	13.200	123	1.470	323.400
BELICO®	1	57	3	74	3	12	2.640	20	244	53.592
BELLKUTE WP®	0,3	58	2	76	1	3,6	792	59	702	154.440
CABRIO TOP WP®	2,4	63	2	76	2	28,8	6.336	86	1.037	228.096
DRAGON FIRE	3	63	3	75	3	36	7.920	159	1.908	419.760
ELMUS®	0,4	54	3	69	1	4,8	1.056	118	1.421	312.576
SAPROL®	1,25	62	2	72	2	15	3.300	135	1.620	356.400
SCALA®	1,5	54	3	68	3	18	3.960	156	1.872	411.840
SCORE®	0,6	55	2	71	2	7,2	1.584	72	864	190.080
SYLLIT®	0,4	60	3	70	2	4,8	1.056	35	422	92.928
AMISTAR TOP®	1,25	67	1	63	2	15	3.300	456	5.475	1.204.500
ELOSAL®	1	71	1	78	2	12	2.640	N.R		
FLUSH®	0,8	61	2	71	2	9,6	2.112	63	758	166.848
KUMULUS®	1	73	1	74	1	12	2.640	15	180	39.600
PELEO 70WG®	0,2	60	2	61	2	2,4	528	70	840	184.800
SANYSTAR®	0,3	64	1	71	2	3,6	792	58	698	153.648
TELDOR COMBI®	1,2	57	3	59	1	14,4	3.168	245	2.938	646.272
TRIFMINE®	1,3	55	2	57	1	15,6	3.432	124	1.482	326.040
UNI-K-S®	1,5	65	1	71	1	18	3.960	180	2.160	475.200
MILDIUM®	0,8	55	2	68	2	9,6	2.112	55	662	145.728
SYN- ESTRES®	10	48	2	63	3	120	26.400	305	3.660	805.200
BORDO®	1	50	1	64	2	12	2.640	164	1.968	432.960
CURETES 45 EW®	0,7	58	2	66	3	8,4	1.848	61,1	733,2	161.304
FARO®	1,5	63	1	74	3	24	5.280	126	1.512	332.640
FITOKAL-B®	1	60	3	68	2	18	3.960	33	396	87.120
METROPOL®	0,6	64	1	66	3	12	2.640	100	1.195	262.944

PEROXIDO DE HIDROGENO®	5	70	1	77	1	7,2	1.584	15	174	38.280
RETEN®	2,5	60	1	76	2	60	13.200	208	2.490	547.800
SONATA®	3	64	1	71	1	36	7.920	105	1.260	277.200
ATONIK®	1,5	53	1	63	1	18	7.920	105	1.260	277.200
ALGUACIL®	1	59	1	69	2	18	3.960	N.R		
AQUAPHYTE®	3	56	1	56	2	36	7.920	90	1.080	237.600

N.R: No se registra precio de producto.

N.E: No evaluado

A continuación se enlista los productos en orden descendente del costo dosis de mayor a menor. Se tiene en cuenta que los costos están a fecha de marzo de 2016, cuando fue culminada la evaluación.

Se tiene un costo dosis promedio de \$115,30. Se encuentran únicamente por encima de este valor el producto Regalía® con un valor de \$168. Seguido se encuentra Sonata® con \$105, pero ya son valores debajo del valor promedio. Timorex Gold® \$99, QI-Agri: \$82, Biogol y Agroplox: \$80, Intro: \$57, Advancer®: \$56, Extracto de manzanilla: \$32, Rhapsody: \$29 y finalmente INZ®: \$16,8.

Lo que representa que son productos que aportan un adecuado beneficio al cultivo a bajos costos, siendo oportunos para el control de esta enfermedad.

Tabla 16. Posicionamiento del costo dosis de fungicidas comerciales para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) evaluados.

POSICIÓN	PRODUCTO	COSTO DOSIS (\$)			
1.	AMISTAR TOP®	456	36.	TIMOREX GOLD®	99
2.	SYN- ESTRES®	305	37.	RIVAL-D®	99
3.	MELTAFUN®	297,5	38.	BELLIS®	97,2
4.	NIMROD®	294	39.	AQUAPHYTE®	90
5.	HALLEY®	279	40.	CABRIO TOP WP®	86
6.	TELDOR COMBI®	245	41.	FORWIN®	82
7.	VIVANDO®	229,5	42.	QL-AGRII®	82
8.	PROSPER®	218,4	43.	BIOGOL	80
9.	RETEN®	208	44.	AGROPLUX	80
10.	MAX CONTROL (4 cc/l) ®	208	45.	MATRINAL®	75
11.	TOPAS®	208	46.	SCORE®	72
12.	LUNA TRANQUILITY®	207	47.	PELEO 70WG®	70
13.	RUTEL®	207	48.	SKEL®	67
14.	CANTUS®	202	49.	FLUSH®	63
15.	SUNJET®	202	50.	MILDIUM®	62
16.	UNI-K-S®	180	51.	CURETES 45 EW®	61,1
17.	REGALIA®	168	52.	BELLKUTE WP®	59
18.	BORDO®	164	53.	SANYSTAR®	58
19.	DRAGON FIRE®	159	54.	INTRO®	57
20.	SCALA®	156	55.	ADVANCER®	56
21.	SAPROL®	135	56.	SKYP®	56
22.	FARO®	126	57.	MAX CONTROL (1cc/) ®	52
23.	TRIFMINE®	124	58.	MERIDIAN®	36,3
24.	AQUASYS ADHERENTE®	123	59.	KURDO®	35,25
25.	OPTIX 28 SC®	120	60.	SYLLIT®	35
26.	ELMUS®	118	61.	FITOKAL-B®	33
27.	PIRIMUS®	117	62.	EXTRACTO DE MANZANILLA	32
28.	ACTIVE PRO®	117	63.	AGUILA®	30
29.	COSTO PROMEDIO	115,30	64.	RHAPSODY®	29
30.	COLLIS®	113	65.	DOMARK®	26,4
31.	ATONIK®	105	66.	MICROAZUFRE®	24
32.	SONATA®	105	67.	AUTHORITY®	21
33.	SILVACUR®	101,25	68.	BELICO®	20
34.	SINERSUL®	100	69.	INZ®	16,8
35.	METROPOL®	100	70.	MICROTHIOL®	16,5
			71.	PEROXIDO DE HIDROGENO®	15
			72.	KUMULUS®	15

6. CONCLUSIONES

- En el control de esporas de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*), productos con el porcentaje de control mayores al 50% en la primera aplicación se encuentran los biorracionales con un total de dieciocho (18) productos con un intervalo del (73% - 50%) y en los de síntesis química diecisiete (17) productos con intervalo del (64%-50%). Evidenciando que los productos biorracionales permiten un mejor control de este patógeno en el cultivo de rosa, brindando además otros beneficios.
- En la clasificación biorracional se destacan los productos compuestos por azufre que lograron eficacias sobre el 70%, como lo fue Microazufre®. En la clasificación química se destacó el Metropol® perteneciente al grupo de los triazoles con un 64% de control. Algunos técnicos de la empresa no realizan uso de productos triazoles continuamente por riesgos de fitotoxicidad y acortamiento de los entrenudos.
- En el control micelial de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*), se encuentran veinticuatro (24) productos con un intervalo del (79%-54%) de control. En la clasificación química se encuentran treinta un (31) productos con un intervalo del (76%-50%) de control. El control micelial es importante para el manejo de este patógeno para reducir el daño a los órganos causados por los apresorios., pero el control de esporas prevalece debido a la reducción de la dispersión de patógeno en el cultivo.
- El producto de la clasificación biorracional con mayor porcentaje de control micelial fue el Dragón Fire® con un (79%) de control y en la clasificación química se encuentra el Bellkute con un (76%) de control sobre el micelio
- De los fungicidas de extractos vegetales el producto con mayor porcentaje de control sobre esporas de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) es el QI-Agri 35 ®con un 61% de control. También se caracterizó por tener el porcentaje de control más alto en el micelio con un (72%) en la primera aplicación.
- En los productos fungicidas biológicos el producto que obtuvo el mayor porcentaje de control sobre mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) fue el Intro con (66%) sobre esporas. En el control micelial fue Rhapsody® con (78%) de control. Ambos en la primera aplicación de cada producto.

- Los fungicidas biológicos y extractos vegetales evaluados para el control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) poseen un costo dosis inferior al promedio de los demás productos comerciales en el mercado el cual es de \$115,30. A excepción del Regalía que posee un costo dosis de \$168. Los demás productos poseen un costo dosis de: Sonata ® con \$105, Timorex Gold® \$99, QI-Agri 35®: \$82, Biogol y Agroplux: \$80, Intro®: \$57, Advancer®: \$56, Extracto de manzanilla: \$32, Rhapsody®: \$29 y finalmente INZ®: \$16,8.

Lo que quiere decir que son una herramienta útil para el control de la enfermedad y rentable para el manejo fitosanitario del cultivo.

7. RECOMENDACIONES

- Evaluar el comportamiento del patógeno después de la tercera aplicación curativa de los productos, con el fin de identificar e efecto posterior de los productos.
- Desarrollar un diseño experimental integral para todos los productos con el fin de reducir el error experimental.
- Establecer una rotación para cada una de las fincas del grupo con cepas de cada una de ellas.
- Promover el uso de productos biorracionales para el control de distintos blancos biológicos en el cultivo de la rosa. Con el fin de mitigar el impacto ambiental y daños a la salud de los trabajadores del sector.
- Realizar estudios más detallados sobre los metabolitos secundarios de los extractos vegetales utilizados en el control de patógenos, con el fin de generar una mayor diversidad de especies empleadas en el control fitosanitario.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

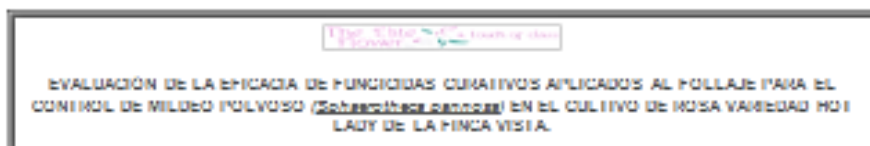
- **AGRIOS, G .N, 2005**, fitopatología, 2da edición. México, Limusa, 812 p.
- **ANDERSON, T. 2002**. Biological control of soybean dyseases. In.S. Gnanamanickam.[Ed.], Biological control of cropdiseases. Marcel DekkerLtd. New York.
- **ASOCIACION COLOMBIANA DE EXPORTADORES DE FLORES (ASOCOLFLORES), 2015**. Boletín estadístico 2015, Dirección de economía y estadística.
- **BOTTONE, E.J. , AND R.W.PELUSO 2003**. Production by *Bacillus pumillus* (MHS) of n fungical compound that is active against *Mucoraceae* and *Aspergillus* species: preliminary report. J Med Microbiol 52: 69-74
- **BRUNTON, J. (2001)**. Fotoquímica Plantas Medicinales. Zaragoza: ACRIBIA S.A
- **CASTRO, O. 2000**. Mildeo veloso y polvoso. Revista Acopaflor 7 (5): 7-18 p. Citado por PERILLA, L. & SANABRA, A. 2007. Condiciones que favorecen el desarrollo del mildeo polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) en los cultivos d rosa de la Sabana de Bogotá.
- **COWAN, M, (1999)** Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev.10: 564-582. Citado por Hernández A, Kiurka A,Bautista B,Velazquez D, Gerardo M. Prospectiva de extractos vegetales para controlar enfermedades poscosecha hortofrutícolas Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 30, núm. 2, abril-junio, 2007, pp. 119-123
- **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PROCESOS. 2017**. Descripción de unidades productivas y seguimiento fenológico del cultivo de rosa.
- **DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, THE ELITE FLOWER S.A.S. 2015**. Evaluación de la eficacia de fungicidas curativos aplicados al follaje para el control de mildeo polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) en el cultivo de rosa variedad Hot Lady de la finca Vista Farm.
- **DEPARTAMENTO MIPE THE ELITE FLOWER S.A.S, 2016**. Plan de manejo de mildeo polvoso e indicadores de pérdidas.
- **ESCHUN K, HE Q. 2004**. Aloe Vera: a avaluable ingredient for the food pharmaceutical and cosmetic industries a review. Critical review in food science and nutrition, 44 (2) 91, 96.
- **ERRINGTON, J. 2003**. Regulation of endospore formation in *Bacillus subtilis*. Nat. Rev. Microbiol., 1,117-126.
- **ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE AALSMEER - TRADUCCIÓN HORTITECNIA LTDA. 2003**. Cultivo moderno de la rosa bajo invernadero. Ediciones Hortitecnia Ltda. Bogotá-Colombia, pp. 103- 140.
- **FERRER, M. Y PALOMO, S. 1986**. La producción de rosas en cultivo protegido. Primera edición, Editorial Universal Plantas S.A. España. 382 p. Citado por PERILLA, L. & SANABRA, A. 2007. Condiciones que favorecen el desarrollo del mildeo polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) en los cultivos d rosa de la Sabana de Bogotá. Functions. Mol. Microbiol., 56: p. 845–857

- **FUNGICIDE RESISTANCE ACTION COMITTE (FRAC). 2005.** FRAC Code List ©*2015: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC Code numbering)
- **GARCIA A, PEREZ E. 2009.** Metabolitos secundarios de plantas. Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal. 2 (3): 119-145.
- **GONZALEZ, I. Y GOMEZ A. 2011.** Diseño del manual de calidad para el área de poscosecha de la empresa Rosas de Colombia LTDA.
- **HAJEK E. ANN, 2004.** Natural Enemies: An Introduction to Biological Control, Cambridge University Press; First Edition edition, 396 pag. Citado por Pérez Gonzales T, Muñoz J. 2014. Antagonismo microbiano asociado a cepas bacterianas provenientes de jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) y maíz (*Zea Mays*).
- **HAMMER, K. A., CARSON, C. F., AND RILEY, T. V. 2000.** "Melaleuca Alternifolia (Tea Tree) Oil Inhibits Germ Tube Formation by Candida Albicans." Medical Mycology 38 (5): 355-62.
- **HORTS, K. 1995.** Compendium of rose diseases. APS Press, The American Phytopathological. St. Paul, Minnesota. USA. 13-14 p. Citado por PERILLA, L. & SANABRA, A. 2007. Condiciones que favorecen el desarrollo del mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) en los cultivos d rosa de la Sabana de Bogotá.
- **HURTADO. 2001.** Qué son microorganismos eficientes? (en línea). Consultado: 18 de septiembre de 2009. Disponible en: <http://es.answers.yahoo.com/question/index?>
- **JIMENEZ, D. 2007.** Caracterización molecular de cepas nativas colombianas de *Azotobacter* spp. Mediante el análisis de restricción de DNA ribosomal 16S.
- **KASHIMOTO, K.; MATSUDA, Y.; MATSUTANI, K.; SAMESHINA, T.; KAKUTANI, K.; NONOMURA, T.; OKADA, K.; KUSAKARI, S.; NAKATA, K.; TAKAMATSU, S.; ANDTOKODA, H. 2003.** Morphological and molecular characterization for a Japanese isolate of tomato powdery *Oidium neolycopersici* and its host range. J Gen Plant Pathol. 69: 176-185
- **KAWANO, T., S. TANAKA, T. KADONO Y S. MUTO (2004).** Salicylic Acid Glucoside Acts as a Slow Inducer of Oxidative Burst in Tobacco Suspension Culture. Z. *Naturforsch* 59c: 684-692.
- **LAYTON C., MALODONADO E., MONROY L., CORRALES L., SANCHEZ L. 2011.** *Bacillus* spp.; perspectiva de su efecto biocontrolador mediante antibiosis en cultivos afectados por fitopatógenos.
- **LEGUIZAMON, M. 2014.** Control de *Fusarium* spp. y *Bacillus subtilis* mediante metabolitos de *Xenorhabdus bovienii* mutualista de *Steinernema feltiae*. Acta Agronómica, [S.l.], v. 63, n. 1, p. 55 - 62, jan. 2014.
- **LIZCANO, A. VERGARA, J. 2008.** Evaluación de actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o aceites esenciales de las especies vegetales *Valeriana pilosa*, *Hesperomeles ferruginea*, *Myrcianthes rhopaloides* y *Passiflora manicata* frente a microorganismos patógenos y fitopatógenos.
- **LIZCANO, M. 2007.** Evaluación de la actividad antifúngica del extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) contra *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum* y *Sclerotinia sclerotiorum*.
- **MARIN, M Y RANGEL, J. 2008.** Comercialización internacional de flores: antecedentes y evolución: 1990-1999.

- **MARTINEZ, MABY M; OCAMPO, DIANA M; GALVIS, JHON H Y VALENCIA. 2011.** Actividad antibacteriana y citotoxicidad in vivo de extractos etanólicos de *Bauhinia variegata* L. (Fabácea). *Rev Cubana Plant Med* [online]. 2011, vol.16, n.4
- **MONTENEGRO, G; SALAS, F; PENA, RC y PIZARRO, R. 2009.** Actividad antibacteriana y antifúngica de mieles monoflorales de Quillaja saponaria, especie endémica de Chile. *Phyton (B. Aires)* [online]. 2009, vol.78, n.2 [citado 2017-01-09], pp. 141-146
- **O'FARRILL-NIEVES, H. 2010.** Insecticidas Bioracionales. Universidad de Puerto Rico / Recinto de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas y Servicio de Extensión Agrícola.
- **PANBANGRED, W., WEERADECHAPON, K., UDOMVARAPHANT, S., FUJIYAMA, K. AND MEEVOOTISOM, V. (2000)** High expression of the penicillin G acylase gene (pac) from *Bacillus megaterium* UN1 in its own pac minus mutant. *J Appl Microbiol* 89: 152-157.
- **PAVELA, ROMAN; VRCHOTOVA, NADEZDA Y ŠERA, BOZENA 2008.** Growth inhibitory effect of extracts from *Reynoutria* sp. plants against *Spodoptera littoralis* larvae. *Agrociencia* [online]. 2008, vol.42, n.5 [citado 2017-01-09], pp.573-584. qid= 20080731132 826aa6mgbr
- **PERILLA, L. & SANABRA, A. 2007.** Condiciones que favorecen el desarrollo del mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) en los cultivos d rosa de la Sabana de Bogotá.
- **STEIN, T. 2005.** Micro Review *Bacillus subtilis* antibiotics: structures, syntheses and specific.
- **SERRANO L. Y GALINDO E. 2007.** Control biológico de organismos fitopatógenos: un reto multidisciplinario.
- **TORRES L. Y RÍOS R. 2007.** Formulación y desarrollo del programa de manejo integral de plagas y enfermedades (MIPE) para el cumplimiento de los niveles 1 y 2 del código de conducta flor verde en el cultivo flores San Juan S.A C.I (Funza – Cundinamarca).
- **TOVAR, J.2008.** Evaluación de la capacidad antagonista “in vivo “de aislamientos de *Trichoderma* spp. Frente al hongo fitopatógeno *Rhizoctonia solani*.
- **VARGAS, L. 1996.** Justificación económica, pérdidas y métodos de lucha de mildews en el cultivo de rosa. Bogotá D.C. Colombia. Citado por PERILLA, L. & SANABRA, A. 2007. Condiciones que favorecen el desarrollo del mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) en los cultivos d rosa de la Sabana de Bogotá.
- **VILLA, PILAR M.; FRÍAS, ALINA; GONZÁLEZ, GISELA. 2005.** Evaluación de cepas de *Pseudomonas* sp para el control de hongos fitopatógenos que afectan cultivos de interés económico
- **ZAMORA-NATERA, Francisco; GARCIA-LOPEZ, Pedro; RUIZ-LOPEZ, Mario y SALCEDO-PEREZ, 2008.** Eduardo. Composición de alcaloides en semillas de *Lupinus mexicanus* (Fabaceae) y evaluación antifúngica y alelopática del extracto alcaloideo. *Agrociencia* [online]. 2008, vol.42, n.2

9. ANEXOS

9.2. PROTOCOLO DE EVALUACIÓN (EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL FOLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa*) EN EL CULTIVO DE ROSA VARIEDAD HOT LADY DE LA FINCA VISTA.)



1. JUSTIFICACIÓN

La floricultura constituye un sector importante de la economía de nuestro país debido a la amplia oferta y calidad en las flores de exportación, lo sitúan como el segundo exportador mundial de flores. No obstante, la alta exigencia del consumidor y la gran competitividad en el mercado hace necesario la obtención de flores que cumplan con los estándares de calidad, libres de daños que afecten su presentación final.

Mildeo polvoso [*Sphaerotheca pannosa*] es una enfermedad limitante en el cultivo de rosa puede atacar todas las partes aéreas de la planta, su importancia se debe a que afecta sensiblemente la planta ocasionando daños en hojas, tallos, pedúnculos botones generando consecuencias severas que afectan la producción y calidad de la rosa exportada (Vargas 1996).

Debido a esto, se desea llevar a cabo en las instalaciones de la compañía EUTE FLOWERS FARMERS S.A.S un ensayo, evaluando el efecto de una serie de productos fungicidas de tipo curativo sobre la eficacia en el control de mildew polvoso, a fin de conseguir alternativas para poder conformar una rotación eficaz para el control de la enfermedad asegurando el estado sanitario del cultivo.

2 OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la eficacia de diferentes fungicidas curativos sobre mildew polvoso [*Sphaerotheca pannosa*] en cultivo de rosa variedad HOT LADY de la finca Vista EUTE FLOWER FARMER S.A.S.

ESPECIFICOS

- Determinar el producto fungicida más efectivo en el control y prevención de mildew polvoso [*Sphaerotheca pannosa*] con base a las variables de medición establecidas.
- Identificar el efecto que ejercen los diferentes fungicidas curativos evaluados sobre la estructura del patógeno, mediante observación de Imágenes al microscopio.
- Realizar el análisis costo-beneficio de los tratamientos en estudio.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL FOLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDIO POLVOSO (*Sphaerotheca powdrii*) EN EL CULTIVO DE ROSA VARIEDAD HOT LADY DE LA FINCA VISTA.

RIVAL-D	10/11/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	7B	42 y 44
AGUILA	10/11/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	8B	48 y 50
LUNA TRINAGILITY	10/11/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	10 A	61 y 63
INTRO	10/11/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	11 B	67 y 69
FORWIN	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	1 A	1 y 3
MICROAZUFRE	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	1 B	4 y 6
GL-AGRII	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	2 A	7 y 9
MATEINAL	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	2 B	10 y 12
TIMOREX GOLD	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	3 B	14 y 16
BIO-GOL	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	5 A	15 y 17
EXTRACTO DE MANZANILLA	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	5 B	26 y 28
AGROPLUX	23/11/2015	Vista	3 Tabla 3	Idal	4 B	20 y 22
COILUS	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	6A	21 Y 23
HALLEY	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	13B	80 y 82
ADVANCER	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	6B	38 y 40
MICROTHIOL	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	8B	48 y 50
KURDO	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	1A	1 y 3
SINERSUL	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	13 A	77 y 79
MILDIUM	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	4 B	16 y 18
MAX CONTROL	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	1 B	2 y 4
OPTIX 28 5C	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	4 A	15 y 17
ACTIVE PRO	7/12/2015	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	8 B	48 y 50
CARRIO TOP	5/1/2016	Vista	1	Cool water	2B	8 Y 10
ELMUS	5/1/2016	Vista	1	Cool water	2 A	7 Y 9
BEUCCO	5/1/2016	Vista	1	Cool water	3B	14 Y 16
DRAGON FIRE	5/1/2016	Vista	1	Cool water	3 A	9 Y 11
BELLUTE	5/1/2016	Vista	1	Cool water	4 A	15 Y 17
SAPROL	5/1/2016	Vista	1	Cool water	4 B	22 Y 24
SCALA	5/1/2016	Vista	1	Cool water	6 A	21 Y 23
SCORE	5/1/2016	Vista	1	Cool water	7B	42 Y 44
AGUSYS ADHERENTE	5/1/2016	Vista	1	Cool water	7 A	27 Y 29
SYLIT	5/1/2016	Vista	1	Cool water	6 B	18 Y 20
AMSTAR TOP	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	1 A	1 y 3
CURETES 4S EW	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	1 B	4 y 6
ELOSAL	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	2 A	7 y 9
RUSH	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	2 B	10 y 12
KUMULUS	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	3 B	14 y 16
PELEO 70WG	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	5 A	15 y 17
SANYSSTAR	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	5 B	26 y 28
TELDOR COMBI	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	4 B	20 y 22
TRIFMINE	18/1/2016	Vista	2 Tabla 2	Hot Lady	6 A	21 Y 23

Tabla 3. Fungicidas curativos para mildew polvoroso.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL FOLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDEN POLVOSO (*Sphaerotheca pannosa*) EN EL CULTIVO DE ROSA VARIEDAD HOI LADY DE LA FINCA VISTA.

FUNGICIDAS CURATIVOS

PRODUCTO	DOSES A PROBAR MPE-INVESTIGACIÓN	DOSES TÉCNICA	DOSES FINCA	OBSERVACION
Domark	0.3 cc/l	1.2 cc/l	1 cc/l	
Mirrod.	2 cc/l	1.0-1.5 cc/l	1 cc/l	
Metallux.	3 cc/l	2.5 cc/l	2 cc/l	Cause fitotoxicidad por encima de 2 cc/l
Vivanda	2 cc/l	0.5 cc/l	0.4 cc/l	
Rhapsody	1.5 g/l	3 cc/l	3 cc/l	
IH	2 g/l	3 cc/l	3 cc/l	
Topas	1 cc/l	0.25 cc/l	0.3 cc/l	
Slova.	2 cc/l	0.8 cc/l	—	
Max control	1 cc/l	4 cc/l	2 cc/l	1 cc/l muy baja para actuar en M. polvoroso según finca.
Peróxido de hidrogeno	3 cc/l	—	5 cc/l	
Sucist	1 cc/l	1.5 cc/l	1.5 cc/l	
Adhesivos 2000	1 cc/l	—	10 cc/l	
Adhesivos adherente	1 cc/l	—	10 cc/l	
Sloil	1.5 cc/l	0.8 cc/l	0.8 cc/l	
Regalia	1 cc/l	1 cc/l		
Balls	0.4 g/l	0.75 cc/l	0.75 cc/l	
Collis	1.25 cc/l	1 cc/l	1 cc/l	
Sonata	3.0 cc/l	7.5 cc/l	3 cc/l	
Kusal	1.5 cc/l	1 cc/l	1.5 cc/l	
Halley	1.5 gr/l	1.5 gr/l		
Meridian	0.30 cc/l	0.30 cc/l	0.30 cc/l	
Inquad.	0.8 cc/l	0.8-0.8 cc/l	0.7 cc/l	
Syllit	1.0 cc/l	1.0-1.3 cc/l	0.4 cc/l	
Authority.	0.5 cc/l	0.5 cc/l		
Eldrus	1.5 cc/l	1.5 cc/l	1.5 cc/l	
Luna tranquility	1 cc/l	0.8-1.0 cc/l	1 cc/l	
Erosper	0.35 cc/l	0.35 cc/l	0.35 cc/l	
Silvaour	1 cc/l	0.7-0.85 cc/l	0.7 cc/l	
Forwin		1 cc/l	1 cc/l	

Tabla 3. Fungicidas curativos para mildew polvoroso (*Sphaerotheca pannosa*).

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL FOLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDIO POLVOSO (*Oidium rosae*) EN EL CULTIVO DE ROSA VARIEDAD HOI LADY DE LA FINCA VISTA.

FRECUENCIA DE APLICACIONES

3 aplicaciones con 3 días libres

Monitoreo de focos marcados: se observará el control de M. polvoso por medio de improntas.

Improntas: observaciones al microscopio para mirar el efecto de los diferentes fungicidas sobre el *Oidium rosae*.

Tabla 4. Frecuencia de aplicaciones

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Primera semana SEMANA 3	Primera aplicación			Recolección de folios de primera aplicación	Segunda aplicación		
Segunda semana SEMANA 4	Recolección de folios de segunda aplicación	Tercera aplicación			Recolección de folios de tercera aplicación		

Tabla 5. Cronograma de aplicaciones y recolección de folios.

PRUEBA CURATIVA

Se realizó una marcación previa de 5 focos ~~apoyados~~ por tratamiento, y se hará 3 aplicaciones con 3 días libres entre ellas, cada tratamiento consta de una cama de cultivo de rosa, la cual se aplicará con ~~apoyados~~. El volumen y dosis se hace tomando en cuenta la descripción de cada uno de los productos. Las variables a evaluar serán: Seguimiento de los focos y la realización de improntas, a 5 folios, las muestras serán tomadas a los 72 horas para observar el comportamiento del mildío polvoso después de la aplicación.

Dosificación de producto por tratamiento.

Teniendo en cuenta el volumen de aplicación que maneja el ingeniero MIFE de la finca Vista se define en 12 litros por cama. Considerando que la aplicación del producto se realizará a dos camas, el volumen de aplicación será de 24 litros por tratamiento. Con base al volumen de aplicación, la dosificación de los productos será la siguiente:

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL POLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDIO POLVOSO (*Sclerotinia sclerotiorum*) EN EL CULTIVO DE ROSA VARIEDAD HOI LADY DE LA FINCA VISTA.

PRODUCTO	DOSES (CC/L)	VOLUMEN DE APLICACIÓN	PRODUCTO APLICADO (CC) / CANA.	PRODUCTO APLICADO (CC) A LAS DOS CANAS
AMISTAR TOP	1,25	12	16	32
MILDIUM	0,8		9,6	19,2
ELOSAL	1		12	24
RUSH	0,8		9,6	19,2
RUNVULUS	1		12	24
PELEO 70WG	0,2		2,4	4,8
SANYSSTAR	0,3		3,6	7,2
TELDOR COMBI	1,2		14,4	28,8
TRIFMINE	1,3		15,6	31,2
UNI-K-5	1,5		18	36

Tabla 6. Dotificación de productos fungicidas curativos para las canas del bloque 272 de la línea Vista.

5.1 MANEJO EXPERIMENTAL

5.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizará un diseño experimental con bloques completos al azar. Igualmente aplicaremos un Análisis de varianza o *ANOVA*, por medio del cual haremos una comparación de los tratamientos a evaluar.

A continuación las hipótesis que se van a rechazar o aceptar:

H0 curativo:

T1-T2-T3-T4-T5-T6-T7-T8-T9-T10-T11-T12-T13-T14-T15-T16-T17-T18-T19-T20

H1: si hay diferencias entre los tratamientos

5.2 UNIDAD EXPERIMENTAL

1 cana por tratamiento.

5.3 NÚMERO DE RÉPLICAS

1 réplica

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL POLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDEO POLVOSO (*Sclerotinia sclerotiorum*) EN EL CULTIVO DE ROSA VARIEDAD HOI LAJO DE LA FINCA VISTA.

5.4 VARIABLES A EVALUAR

5.4.1 Primera Variable

5.4.1.1 Nombre

Identificación de ML polvoso antes de c/u de las aplicaciones

5.4.1.2 Forma de Medición

Se realizará la recolección de 5 folíolos en el foco demarcado antes de iniciar las diferentes aplicaciones de productos curativos.

5.4.1.3 Muestra a Evaluar

5 folíolos del foco demarcado de cada uno de los productos

5.4.1.4 Frecuencia

Una vez antes de iniciar las aplicaciones

5.5 Segunda Variable

5.5.1 Nombre

Monitoreo de ML polvoso (Improntas)

5.5.2 Forma de Medición

Se realizará la recolección de 5 folíolos apicales en el foco demarcado para su respectiva impronta, observado que el 80% de las esporas y el micelio sean controlados (deshidratados)

5.5.3 Muestra a Evaluar

5 Folíolos de c/u de los focos demarcados por tratamiento.

5.5.4 Frecuencia

Cada 72 horas después de la aplicación.

5.6 VARIABLES DE CONTROL

5.6.1 Nombre

Dosificación de los productos

5.6.2 Forma de Medición

Se dosificará según la cantidad del producto recomendada

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FUNGICIDAS CURATIVOS APLICADOS AL FOLLAJE PARA EL CONTROL DE MILDIO POLVOSO (*Sclerotinia sclerotiorum*) EN EL CULTIVO DE ROSA VARIEDAD ROJ LADY DE LA FINCA VISTA.

5.6.1.3 Muestra a Evaluar

Cada uno de los productos programados

5.6.1.4 Frecuencia

3 aplicaciones con 3 días libres

5.6.2 Segunda variable

5.6.2.1 Nombre

Cubrimiento de la aplicación

5.6.2.2 Forma de Medición

Se implementará cinta de papel hidrosensible en cada uno de los focos delimitados.

5.6.2.3 Muestra a Evaluar

3 cintas hidrosensibles por cada uno de los productos.

5.6.2.4 Frecuencia

En cada una de las aplicaciones.

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Semana 2							Semana 3							Semana 4							
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
Instalación de letreros					X																	
Recolección de follaje antes de aplicaciones								X														
Marcajeón de focos M. polvosa.					X																	
Leotura de Imprimas follaje sin aplicación									X													
Aplicaciones de productos								X				X				X						
Recolección de follaje											X				X				X			
Imprimas								X			X				X				X			

7. RESPONSABLES

Responsable aprobación ensayo:

Carolina Cardona Arleta
 Jefe Dpto. Investigación y Desarrollo
 ELITE FLOWER FARMERS S.A.S