

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Control químico de moho gris (*Botrytis cinerea*) en postcosecha en rosal.

POR:

JORGE FILEMÓN MARTÍNEZ GARCÍA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA

JUNIO DEL 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Control químico de moho gris (*Botrytis cinerea*) en postcosecha en rosal.

POR:

JORGE FILEMÓN MARTÍNEZ GARCÍA

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA

ASESOR PRINCIPAL:



Ph. D. Vicente Hernández Hernández

ASESOR:



Ph. D. Vicente de Paul Álvarez Reyna

ASESOR:



M.C. Víctor Martínez Cuezo

ASESOR:



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS**

Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

JUNIO DEL 2012

TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

APROBADA

PRESIDENTE:



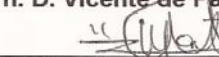
Ph. D. Vicente Hernández Hernández

VOCAL:



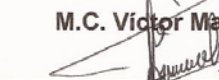
Ph. D. Vicente de Paul Alvarez Reyna

VOCAL:



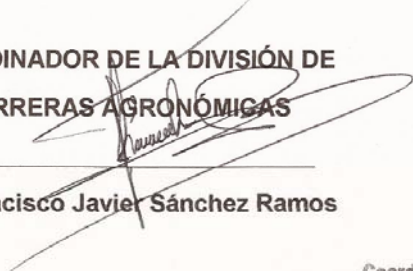
M.C. Víctor Martínez Cueto

VOCAL SUPLENTE:



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

JUNIO DEL 2012

AGRADECIMIENTO

A DIOS. Por otorgarme la vida y acompañarme en todo momento, permitirme terminar satisfactoriamente mis estudios y cuidar a mi familia en mis horas de ausencia.

A MI MADRE. Por apoyarme en cada momento de mi vida y con sus consejos guíame para poder lograr esta meta profesional y darme un hogar donde prevaleció el amor y respeto.

A MIS HERMANAS. Por su apoyo y cariño incondicional, que siempre me lleno de fuerza y alegría para seguir con mis estudios.

A MIS ABUELITOS. Por siempre encontrar en ellos las palabras de aliento y enseñanzas para ser una mejor persona día con día.

A MI NIÑA HERMOSA. Por siempre brindarme el cariño y amor que necesite, encontrando en ella siempre la entereza y palabras que me motivaban a seguir adelante y que al igual que yo se siente feliz con el logro obtenido.

A MIS ASESORES. Ph. D. Vicente Hernández Hernández, Ph. D. Vicente de Paul Alvarez Reyna, Ph. D. Arturo Palomo Gil, M.C. Víctor Martínez Cueto por apoyarme en la finalización de esta tesis y aportarme conocimientos.

A MIS MAESTROS. Brindarme los conocimientos, amistad y colaborar en mi formación personal y profesional.

A LA SRA. GRACIELA ARMIJO YERENA. Por el apoyo ofrecido en la realización de este trabajo de acuerdo a los tramites en esta etapa de la carrera y desde mis inicios de la misma.

A LA ING. GABRIELA MUÑOZ DAVILA. Por su ayuda en el laboratorio durante todos los semestres de la carrera, en las materias impartidas y en este trabajo profesional.

A LA UAAAN-UL. Por ser mi lugar de estudio y brindarme los medios disponibles para obtener los conocimientos, fomentando siempre en mi el respeto hacia los maestros, compañeros y trabajadores de esta gran universidad.

DEDICATORIAS

A MI MAMÁ LUCIA GARCÍA PICHARDO. Por ser el pilar en el cual me apoyo cuando estoy a punto de fracasar. Por estar cerca de mí, compartiendo las experiencias más importantes de mi carrera, por inculcarme valores y principios. Porque gracias a tu apoyo he llegado a realizar una de mis mejores metas, por guiarme por un camino de rectitud y enseñarme también que es lo mejor y a un corazón bueno con gratitud eterna y Gracias a Dios por dame sabiduría y entendimiento para poder completar esta misión. Con cariño, amor y respeto tu hijo.

A MIS ABUELITOS, BERNABÉ GARCÍA GONZÁLEZ Y MARÍA DE LA LUZ PICHARDO DE GARCÍA. Porque me comprendieron al haber elegido mi camino. Por su enseñanza, amor y confianza, que fortalecieron mi vida. Porque siempre existieron palabras de apoyo, que me ayudaron a seguir adelante. Porque con su esfuerzo y sacrificio, logré el triunfo que hoy les brindo con admiración y respeto. Por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida tanto en el ámbito personal como profesional. Con admiración y cariño su nieto.

RESUMEN

En el Estado de México, como en otros lugares del país, el rosal es una de las principales plantas que contribuyen la economía, ya que produce flor de corte. Sin embargo, la actividad florícola presenta algunas limitantes como son los hongos fitopatógenos que dañan la producción, almacenamiento y comercialización; Uno de los problemas más importantes en todo el proceso es comúnmente conocido como Moho gris, causado por el hongo *Botrytis cinerea*. El hongo se desarrolla principalmente en la flor y daña la estética de la misma; por esta razón, se evaluó el control químico tradicionalmente usado en el campo que consistió en comparar la acción de los fungicidas: "Procloraz", "Cyprodinil y Fludioxonil", "Iprodiona", "Benomilo", "Clorotalonil", que pertenecen a diferentes grupos químicos para saber que producto es más efectivo en el control de dicho agente causal en postcosecha.

Si se encontró diferencia, el control del Moho gris con los diferentes productos químicos evaluados.

Palabras clave: Rosal, *Botrytis cinerea*, Procloraz, Cyprodinil y Fludioxonil, Iprodiona, Benomilo, Clorotalonil.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS.....	III
RESUMEN	IV
I. INTRODUCCIÓN.....	4
Objetivos	7
Hipótesis.....	7
II. REVISIÓN DE LITERATURA	8
2.1 El rosal	8
2.1.1 El origen	8
2.1.2 Taxonomía.....	9
2.1.3 Descripción botánica	9
2.1.4 Domesticación	10
2.1.5 Áreas productoras en el mundo y en México	11
2.1.6 Sistema de producción	11
2.1.7 Requerimientos Climáticos	14
2.1.7.1 Temperatura	14
2.1.7.2 Ventilación	14
2.1.7.3 Luz e iluminación	15
2.1.7.4 Humedad Relativa	16
2.1.7.5 Riego	16
2.1.8 Fertilización	17
2.1.8.1 Macroelementos	19
2.1.8.2 Microelementos	19
2.1.9 Cosecha	19
2.1.10 Postcosecha	20
2.1.11 Factores de Postcosecha	21
2.1.11.1 Agua	22
2.1.11.2 Temperatura	22
2.1.11.3 Pre enfriado	23

2.1.11.4 Humedad Relativa	23
2.1.11.5 Circulación de aire	24
2.1.12 Comercialización	24
2.1.12.1 Cuidado de las rosas	25
2.2 Enfermedades	27
2.2.1 Tizón por <i>Botrytis</i>	28
2.2.2 Agente causante.....	29
2.2.3 Taxonomía.....	30
2.2.4 Ciclo de la enfermedad y epidemiología	30
2.2.5 Síntomas	32
2.2.6 Importancia.....	32
2.2.7 Manejo.....	33
2.3 Productos químicos	35
2.3.1 Sportak (Procloraz).....	35
2.3.2 Swich (Cyprodinil Y Fludioxinil)	36
2.3.3 Rovral (Iprodiona)	36
2.3.4 Promil (Benomilo)	37
2.3.5 Talonil (Clorotalonil).....	38
III. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1 Recolección de planta	39
3.2 Variedades usadas	39
3.3 Productos Químicos	40
3.4 Inoculación con el patógeno	40
3.5 Aplicación de tratamientos.....	40
3.6 Evaluación	40
3.7 Diseño experimental.....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1 Descripción de síntomas	41
4.2 Descripción del agente causante.....	41
4.3 Análisis de resultados.....	42
4.3.1 Productos químicos	42

4.3.2 Variedades	43
V. CONCLUSIONES	45
VI. APÉNDICE	46
VI. BIBLIOGRAFÍA	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Botones florales dañados bajo las diferentes variedades y productos químicos aplicados. UAAAN-UL, 2011	42
--	----

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad que se realiza desde hace 10,000 años y actualmente es una de las fuentes de empleo.

La agricultura es una actividad en la que se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de los cultivos.

Las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola. Todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre.

Para que la horticultura ornamental ofrezca tales beneficios mediante su producción es primordial que se cuente con las condiciones naturales, económicas y sociales de la región, ya que las aéreas geográficas productoras de flor son las que tienen las mejores condiciones climáticas, personal capacitado y recursos logísticos adecuados.

La agricultura ornamental en México a pesar de ser un país con una infraestructura baja, presenta condiciones ambientales privilegiadas para producir una gran diversidad de flor de corte.

El Estado de México es una entidad donde se concentra la mayor producción de flor de corte y se consolida como el principal productor florícola del país, siendo los municipios de Ixtapan de la sal, Coatepec Harinas, Donato Guerra, Malinalco, Valle de Bravo, Zumpahuacan, Atlacomulco, Tejupilco y Villa Guerrero las principales regiones (Segura, 1999).

La floricultura es considerada como una actividad competitiva y vinculada con la economía global. Su práctica se limita a ciertas regiones, entre ellas el municipio de Villa Guerrero, Estado de México, cuyo potencial florícola radica en sus características naturales, como en las condiciones sociales.

Villa Guerrero se encuentra en una altitud de 2,200 a 2,400 msnm y un clima templado semihúmedo, con variable riesgo de heladas, con una humedad relativa en primavera de 30-40%, en verano de 50-95% y otoño e invierno entre los 50%; cuenta con una precipitación pluvial de 1,500 mm, suelo franco arcilloso.

Estas cualidades han favorecido la participación de las unidades de producción familiar en el mercado nacional y ampliación de la oferta de empleo local y regional, así como el mejoramiento de los ingresos.

La superficie sembrada en el Estado de México de flor de corte es alrededor de 481 ha, de las que 440 ha son bajo invernadero, el principal productor es Villa Guerrero con 265 ha con un valor en la producción de \$529, 978,800.00 (SAGARPA, 2009).

Villa Guerrero cuenta con una posición altimétrica variada, buena situación geográfica y excelente clima templado, gracias a ello cuenta con una variada flora tanto silvestre como cultivada, lo que le permite entrar con gran facilidad en mercado nacional como internacional, ya que contribuye con el 80% de exportaciones hacia Estados Unidos, Canada y otros países Europeos; además representa el 84% del total a nivel estado de hectáreas sembradas y produciendo las principales especies de *rosasp.*, *Chrysanthemumsp.*, *Liliumsp.*, *Gerberasp.*, *Tagetes erecta*, *Gypsophilapaniculata* (Segura, 1999).

La producción de flor ornamental se ha incrementada día con día, siendo la rosa la flor más vendida en el mundo, seguida por los crisantemos, tulipanes, claveles y los lilies. Ninguna flor ornamental ha sido y es tan estimada como la rosa. A partir de la década de los 90 su liderazgo se ha consolidado debido principalmente a una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y a su creciente demanda.

Los principales mercados de consumo son Europa, donde figura Alemania, Estados Unidos y Japón.

Se trata de un cultivo especializado que en el continente europeo ocupa 1.000 ha de invernadero en Italia, 920 ha en Holanda, 540 ha en Francia, 250 en España, 220 en Israel y 200 ha en Alemania.

En el continente americano los países han incrementado en los últimos años su producción, destacando, México, Colombia y Ecuador con 1000 ha.

La producción se desarrolla igualmente en África del Este: Zimbabwe con 200 ha y Kenia con 175 ha.

En Japón, primer mercado de consumo en Asia, la superficie destinada al cultivo de rosa va en aumento y en la India, se cultivan en la actualidad 100 ha.

En la producción de flor de corte también existen varias limitantes, como lo son factores económicos, condiciones ambientales, problemas sociales o bien organismos dañinos que son los que se presentan con mayor frecuencia en el cultivo del rosal y causando pérdidas en algunos casos totales.

En este caso los factores económicos se relacionan de acuerdo a la volatilidad de precios que existen en el mercado y que hacen que el productor reduzca considerablemente sus ganancias, pero no olvidemos que también existe una alza en los productos utilizados en la producción florícola, como son los agroquímicos y otros insumos importantes para esta actividad y que en la actualidad son indispensables para el rosal.

Los problemas sociales van de la mano con la crisis, ya que gracias a ello existe una menor demanda del producto, al ser este un producto de lujo y no de primera necesidad.

Por su parte las condiciones ambientales como la temperatura, humedad relativa, la lluvia y otros factores climáticos, son de igual manera factores limitantes de la producción del rosal, ya que favorecen la aparición de enfermedades fungosas como lo son Tizón por (*Botrytis cinerea*), Cenicilla (*Sphaerotecapannosa*), Mildiu (*Peronosporasparsa*) entre otros, mismos que afectan la integridad de las plantas

perdiendo su estética, enfermedades como estas producen el decaimiento del cultivo, manchas en las hojas, tallos, ramas y flores.

Después de todo lo mencionado y tomando en cuenta los factores limitantes en la producción y comercialización de la rosa, surge la presente investigación con el propósito de evaluar los fungicidas que actualmente se utilizan para el control de *Botrytis cinerea*, así como la respuesta al fitopatógeno de las principales variedades, con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS:

- Determinar el producto químico más eficiente para el control de *B. cinerea*.
- Conocer la respuesta de las principales variedades al daño del fitopatógeno

HIPOTESIS:

- Los productos químicos efectivos para control de *B. cinerea*.
- Las variedades presentan el mismo daño por el fitopatógeno.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. El rosal (*Rosaspp.*).

2.1.1. Origen.

La rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos (Horst y Cloyd, 2007).

Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre (Larson, 2004).

Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *R. chinensis* dieron como resultado la "rosa de té" de carácter refloreciente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha. El género *Rosa* consta de una multitud de especies distribuidas ampliamente por el mundo (Larson, 2004).

Una de sus clasificaciones consiste en separar los cultivares de verano de los de invierno, susceptibles de ser forzados en condiciones ambientales invernales. Así, los cultivares de clima cálido o de verano, tienen un tiempo de remonte largo, abren lentamente sus numerosos pétalos y necesitan temperatura nocturna elevada, mientras que los cultivares de clima frío o de invierno, tienen características contrarias a las mencionadas en el grupo anterior estando indicadas en el cultivo forzado (Bañón, 1993).

2.1.2. Taxonomía.

De acuerdo a Bañon et al 1993, la rosa se encuentra clasificada científicamente dentro de los siguientes grupos botánicos.

Dominio: Eukarya

Reino: Plantae

Subclase: Dicotiledóneas

Superorden: Rosidae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Rosoideas

Tribu: Rosaceas

Género: *Rosa*

2.1.3. Descripción botánica.

El rosal es una planta perenne, arbustiva, ramificada, de porte bajo y de crecimiento continuo, con ramas leñosas y normalmente espinosas. Las hojas son pinnadas, con estipulas, caducas y compuestas de cinco a siete foliolos, más o menos ovalados y con la nervadura del envés sobresalientes (Larson, 2004).

Un sistema radicular fibroso y bien desarrollado, se ramifica libremente y en forma vigorosa (Torres, 1990). La corteza de los tallos puede ser verde, gris o rojiza según la especie y edad (Pedraza, 1988).

Las hojas pueden ser perennes o caducas, pecioladas e imparipinnadas con entre 5 a 9 folíolos de borde aserrado y estípulas basales. Es frecuente la presencia de glándulas anexas sobre los márgenes, odoríferas o no (López, 1981).

Las flores son generalmente, terminales, solitarias. Los sépalos aparecen en números de 5 y tienen lóbulos laterales. Los estilos están libres y nacen en tallos espinosos y verticales (Larson, 2004).

El fruto de la flor es una infrutescencia conocida como cinorrodon o escaramujo, un "fruto" compuesto por múltiples frutos secos pequeños (poliaquenio) separados y encerrados en un receptáculo carnoso y de color vistoso cuando está maduro (Torres, 1990).

La rosa tiene una inflorescencia determinada que puede asumir las formas solitaria, paniculada o coribiforme. Los colores varían del rojo, blanco, rosa, amarillo, naranja, morado con muchos matices, sombras y tintes entre ellos que hacen que se tornen bicolor. La propagación se puede llevar a cabo por semilla, estaca, injerto de vareta e injerto de yema, siendo éste último el método más empleado a nivel comercial (Larson, 2004).

2.1.4. Domesticación.

Existen vestigios de que la rosa fue cultivada por primera vez aproximadamente hace 4,000 a 5,000 años en el norte de África y desde entonces comenzó a ser considerada como símbolo de belleza por babilónicos, sirios, egipcios, romanos y griegos (Horst y Cloyd, 2007).

Los cultivares comerciales actuales de rosa son híbridos de las especies de rosa desaparecidas hace varias generaciones. Dependiendo del sistema taxonómico seguido, el híbrido de té de hoy día nos lleva a sus ancestros, la *Rosa gigantea* y *Rosa chinensis*, que fueron hibridadas en China para producir la Té de China o Rosa de China (Larson, 2004).

El cultivo intensivo comenzó a producir cultivares que florecieran continuamente durante todo el año. Los tipos de híbridos de té y floribundas tan prominentes en el comercio de la flor cortada hoy día son de origen relativamente reciente (López, 1981).

2.1.5. Áreas productoras en el mundo y en México.

En Europa el principal productor es Holanda, abasteciendo al mercado de Alemania, Suiza, Francia e Inglaterra (Larson, 2004).

En la producción de flor en América latina, Colombia es el primer productor seguido de Ecuador, en tercer lugar México y por último Costa Rica que cuentan con condiciones muy favorables como lo son el suelo, clima y agua, que les permite tener una gran calidad en flores de corte (Fainstein, 1997)

La producción de flor y plantas de ornato registra una tasa de crecimiento media anual de 13.79 por ciento en los últimos nueve años, al pasar de 37 mil 338 toneladas en el año 2000, a cerca de 95 mil toneladas en 2009. Se siembra en una extensión de más de 21 mil hectáreas en los estados de México, Puebla, Morelos, Michoacán, Jalisco, San Luís Potosí y Baja California, principalmente (SAGARPA, 2009).

En la producción de flor de corte destaca, el Estado de México que es considerado el mayor productor a nivel nacional, en los cuales Coatepec Harinas y Valle de Bravo como distritos son los mayores aportadores a este nivel (Olascoaga, 1986).

2.1.6. Sistema de producción.

El manejo de planta, manejo de invernadero, tipo de portainjertos influye fuertemente en la productividad. El portainjerto canina o garambullo produce menos tallos que los portainjertos manetti o indica, como también la variedad influye mucho en la productividad y calidad, ya que en muchos casos los botones son muy grandes pero tienen una menor productividad (Sedano, 1973).

La producción y calidad de una plantación de rosales está determinada por la variedad y factores ambientales de todo tipo. La variedad es la que determina cuantas flores y de que calidad son posibles producir teóricamente. Por su parte, los factores ambientales que rodean la planta son los que determinan la cantidad del crecimiento potencial, inherente a la variedad (López, 1981).

Los cultivares de rosa roja en el sentido evolucionario de la producción en invernadero es que abarca aproximadamente el 68% de la demanda total de la rosa de flor cortada, rosa rosas 8%, amarillo 8%, 4% blanca y otras 12% de colores diversos (Larson, 2004).

Los rosales pueden ser propagados por semilla, estaca, injertos de vareta e injertos de yema. La propagación de semilla se utiliza por los genetistas de rosa para el desarrollo de nuevos cultivares o por aprendices que desean experimentar por su cuenta. Sobre una base comercial, el injerto de yema es con mucho el método más importante utilizado para la producción de nuevas plantas para flor cortada de invernadero (Larson, 2004).

La propagación de rosa por semilla no germina rápidamente después de la cosecha a causa de la presencia de una cubierta de la semilla dura, los frutos pueden ser cosechados mientras todavía están verdes y se les puede retirar la semilla. Los embriones de la semilla se separan de la cubierta de la semilla con un instrumento afilado como y se siembra con un medio con agar similar al utilizado para las orquídeas. Este procedimiento se debe hacer bajo condicionesasépticas para evitar contaminación por hongos (López, 1981).

Las estacas se pueden tomar en cualquier tiempo dependiendo de la fecha de plantación deseada. Las estacas deben ser seleccionadas de vástagos florales a los que se ha permitido el desarrollo completo de la flor, de este modo el propagador está seguro de que el brote productor de flores es de tipo verdadero. Las estacas de tres yemas son las preferidas, ya que son más largas y tienen tejido nodal en la base que podría reducir la pérdida debidas por enfermedades (Larson, 2004).

Las plantas con injertos son el tipo más popularizado utilizado por los floricultores de rosa comercial de flor de corte, la producción de plantas es un negocio especializado (Rimanche, 2009).

En Holanda se emplea una técnica alternativa conocida como “stenting”, que consiste en injertar lateralmente el cultivar deseado sobre una estacilla del portainjertos que se enraízamediante los métodos normales de propagación. Actualmente también es posible la producción de rosales in vitro (Pedraza, 1988).

La rosa se cultiva bajo dos sistemas de producción: en invernadero y a cielo abierto. El primero es ampliamente practicado para producir flor de corte y utiliza, como su nombre lo indica, el invernadero como medio de producción donde las condiciones ambientales pueden ser controladas por el productor, quien se encarga de proporcionar los requerimientos climáticos, cuidado, manejo y nutrimentos a la planta, como en el caso de las regiones productoras de flor de corte en el Estado de México, en donde es común la aplicaciones de productos químicos antes de la plantación para el control de enfermedades del suelo; el bromuro de metilo fue uno de los productos más utilizados para tal efecto, sin embargo, debido a disposiciones gubernamentales su uso ha disminuido en los últimos años, por lo que las casas productoras hoy en día ofrecen productos sustitutos a dicho químico (Sedano, 1973).

De igual manera el cultivar rosas bajo invernadero representa tener ciertas ventajas como la de producir flor de calidad, mas de dos cosechas por año, con un mayor control fitosanitario y su comercialización tanto a nivel nacional como internacional, teniendo por lo tanto un precio altamente remunerativo (Sedano, 1973).

Por otro lado las ventajas que se tienen al cultivar rosas a cielo abierto o a la intemperie como se conoce comúnmente, es alta su rentabilidad al economizar en la infraestructura del invernadero y obtener producción que posteriormente se utiliza para planta para maceta, y obteniendo buenos resultados económicos pues se obtienen plantas completas (López, 1981).

2.1.7. Requerimientos Climáticos.

2.1.7.1. Temperatura.

En la mayoría de los cultivares de rosa, las temperatura óptima de crecimiento de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante períodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños. Una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15°C retrasa el crecimiento de la planta, produce flor con gran número de pétalos y deformes, en el caso de que abran. Temperatura excesivamente elevada también daña la producción, apareciendo flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y de color más cálido (Olascoaga, 1986).

En invernadero donde la temperatura se mantiene demasiado alta, el tamaño de la flor es pequeño con pocos pétalos y la calidad es mala debido al crecimiento herbáceo de la flor y tallo. El crecimiento herbáceo suave en esta ocasión es probablemente un buen indicador de bajo contenido de fotosintatos (Larson, 2004).

2.7.1.2. Ventilación.

En muchas zonas la temperatura durante las primeras horas del día demasiado baja para ventilar y, sin embargo, los niveles de CO₂ son limitantes para el crecimiento de la planta. Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable, es necesario aportar CO₂ para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1.000 ppm. Asimismo, si el cierre de la ventilación se efectúa antes del atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de dióxido de carbono siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas (Larson, 2004).

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la rosa requiere una humedad ambiental relativamente elevada, que se regula mediante la ventilación y nebulización o humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día.

La aireación debe regularse, de forma manual o automática, abriendo los laterales y las cumbreras, apoyándose en ocasiones con ventiladores interiores o incluso con extractores (de presión o sobrepresión). Ya que así se produce una bajada del grado higrométrico y el control de ciertas enfermedades (López, 1981).

El cierre de los ventiladores a mayor temperatura para conservar el calor también puede llevar a problemas de enfermedades por hongos. El aire bajo temperatura mayor puede retener más vapor de agua a una humedad relativa dada a que una temperatura menor. Al atrapar aire caliente, con el alto contenido de humedad en el invernadero cerrando temprano los ventiladores, se puede favorecer la condensación en las plantas conforme la temperatura disminuye y se aproxima al punto de rocío. Las enfermedades por hongos medran bajo estas condiciones. Aspersiones para el control de enfermedades pueden ser útiles (Larson, 2004).

2.7.1.3. Luz e iluminación.

El índice de crecimiento para la mayoría de los cultivares de rosa sigue la curva total de luz a lo largo del año. Así, en los meses de verano, cuando prevalece elevada intensidad luminosa y larga duración del día, la producción de flor es más alta que durante los meses de invierno (Larson, 2004).

No obstante, a pesar de tratarse de una planta de día largo, es necesario el sombreo u oscurecimiento durante el verano e incluso la primavera y el otoño, dependiendo del clima del lugar, ya que elevada intensidad luminosa va acompañada de un calor intenso. La primera aplicación del oscurecimiento deberá ser ligera, de modo que el cambio de la intensidad luminosa sea progresivo (Olascoaga, 1986).

La luz es necesaria para la asimilación (fotosíntesis). A través de la clorofila en las hojas, la luz se transforma en azúcares, un proceso que también requiere dióxido de carbono y agua. Esta fuente de energía es esencial para el crecimiento y desarrollo de la flor, tallos, hojas y raíces. El grado a que una planta puede usar la cantidad de luz disponible depende de varios factores, por ejemplo los volúmenes de clorofila en las

hojas, dióxido de carbono, temperatura y humedad. Cada uno de estos factores puede ser un factor limitando al crecimiento de la planta (López, 1981).

2.1.7.4. Humedad Relativa.

El cultivo de la rosa requiere de una humedad ambiental relativamente elevada (70% - 80%), que se regula mediante la ventilación y nebulización o humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día (Larson, 2004).

2.1.7.5. Riego.

Si el cultivo de rosa es sometido a condiciones de baja humedad en el suelo, la planta manifiesta una brotación menos vigorosa y más lenta, se reduce la superficie foliar y se acentúan los problemas por exceso de sales y desequilibrios nutricionales. Frecuentes periodos de sequía causan defoliaciones generando raíces largas, débiles y ramificadas, con abundante cabellera radicular en el extremo. Por el contrario excesos de agua originan amarillento en hojas y caída de estas en la base de la planta, raíces muy deterioradas, con pocas ramificaciones y escasa cabellera radicular (Larson, 2004).

En general, se aconseja riego frecuente con pequeño caudal, mejor que aportaciones de grandes volúmenes de agua distanciados, ya que esto último puede producir tallos más cortos y algunos ciegos (Fainstein, 1997).

El agua es importante en el procesos de asimilación, en el transporte de azúcares, nutrimentos, y en el sistema refrescante de la planta (Pedraza, 1988).

Una planta contiene más de 90% de agua. La planta se mantiene derecha regulando la presión de agua. La evaporación influenciada por factores como la luz y temperatura, y en menos grado por la humedad. Los estomas controlan la evaporación, el suministro de agua en pequeñas cantidades producirá un cerrado de estomas como consecuencia de ningún intercambio de gas y ninguna producción de azúcares que son la principal fuente de energía (Larson, 2004).

2.1.8.Fertilización.

Consiste en aplicar a las plantas productos químicos, naturales o industrializados con la intención de aportar los nutrientes requeridos para acelerar el crecimiento y desarrollo de las mismas, se aplica generalmente al suelo para que de esta forma pueda absorberlos es sistema radicular, también se puede aplicar por vía foliar y la planta los pueda absorber por los estomas (Fainstein, 1997).

El rosal requiere de muchos nutrientes y aplicaciones de fertilizantes durante su crecimiento; se debe de aplicar desde que aparezcan los primeros brotes y durante todo el ciclo del cultivo (una fertilización tardía estimula el nacimiento de nuevos brotes y estarían expuestos a fríos y heladas del invierno), después de fertilizar se debe de regar abundantemente (López, 1981).

La fertilización se realiza en una serie de pasos, cuando la planta se encuentra en crecimiento se le aplica nitrógeno (mayor desarrollo celular), después se aplica potasio (para asegurar la flor y el fruto) y posteriormente un fertilizante granulado que contenga los tres macroelementos equitativamente (N, P, K), el más comercializado es el 17-17-17, para darle color verde al follaje y el fruto tenga un tono agudo. El fósforo sirve para desarrollar el sistema radical y así la planta tenga un buen anclaje. (Larson, 2004).

La planta de rosa también demanda elementos menores como el calcio (mayor resistencia del tallo y mayor vida de aparador) y magnesio (da color a la planta) durante su desarrollo, algunos de los fertilizantes más comercializados que pueden aportar estos microelementos son el Sulfato de magnesio y Nitrato de calcio (Fainstein, 1997).

Actualmente la fertilización se realiza a través del riego (fertirrigacion). Es conveniente controlar los parámetros de pH (potencial de hidrogeno) y conductividad eléctrica de la solución del suelo (intercambio cationico del producto químico como del suelo) (Larson, 2004).

Niveles de referencia de nutrimentos en hoja, Se toma como referencia los de la primera hoja totalmente madura debajo de la flor, por ser la hoja que nos da una mejor efectividad en la asimilación de elementos nutritivos.

Macroelementos	Niveles deseables (%)
Nitrógeno	3,00-4,00
Fósforo	0,20-0,30
Potasio	1,80-3,00
Calcio	1,00-1,50
Magnesio	0,25-0,35
Microelementos	Nivelesdeseables(ppm)
Zinc	15-50
Manganeso	30-250
Hierro	50-150
Cobre	5-15
Boro	30-60

Fuente: www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm

Un cultivo bien nutrido es más resistente al ataque de plagas y enfermedades lo que favorecerá hacer menos aplicaciones de plaguicidas y eso a su vez conservar mejor el ecosistema del suelo. Para tener una floricultura sustentable, no se puede concebir la nutrición aislada sino como un manejo integrado del cultivo ya que los factores nutricionales (contenido de materia orgánica, conductividad eléctrica de suelo y solución de suelo, formula y forma de fertilización, manejo del suelo, etc.) y no nutricionales (control de plagas y enfermedades, genética varietal, condiciones ambientales, manejo de cultivo, etc.) están interrelacionados e interactúan. En la

medida que se manejen bien los factores no nutricionales se facilita la obtención de calidad, y productividad, disminuyendo la contaminación y reduciendo los costos (Olascoaga, 1986).

2.1.8.1. Macroelementos (Elementos mayores).

Son llamados elementos mayores o principales, por ser de gran importancia para el desarrollo de la planta, debido a que son requeridos en mayores cantidades, estos son el nitrógeno, fósforo y potasio (Larson, 2004).

2.1.8.2. Microelementos (Elementos menores).

También se le conoce como elementos menores o secundarios, éstos son absorbidos en menor cantidad en el desarrollo del planta estos son el calcio, azufre magnesio, boro, manganeso, hierro, zinc, cobre (Larson, 2004).

2.1.9. Cosecha.

La duración de mucha flor de corte está relacionada con su estado de desarrollo en el momento de la cosecha. Pero esto varía mucho en especie y además está influenciado por la estación, condiciones ambientales, la distancia del mercado y las necesidades específicas de los consumidores (López, 1981).

La flor cortada en estado correcto de madurez tiene suficiente carbohidratos para alcanzar su desarrollo total. Cuando son cosechadas inmaduras carecen de las reservas necesarias para su total apertura y de las señales hormonales correctas para guiar su desarrollo. Si son cosechadas en un estado de madurez avanzada, su vida disminuye y son más sensibles a daños de transporte y etileno (Rimanche, 2009).

Mucha flor durará más cuando cosechada en estado de botón y luego son tratada con soluciones de apertura (Olascoaga, 1986).

Hay que destacar que no toda la flor puede ser cosechada en estado de botón. Antes es necesario hacer un estudio del comportamiento de cada especie y cultivar, para escoger aquella que sea lo suficientemente resistente para soportar daños de transporte, absorción de agua y susceptibilidad de patógenos (López, 1981).

La flor cosechada por la mañana, cuando la temperatura baja, posee un nivel de agua adecuada, pero menos cantidad de reservas debido al gasto producido en la respiración nocturna. Por la tarde la flor frecuentemente no está turgente, pero su contenido de carbohidratos es mayor debido al proceso fotosintético, es por ello que la diferencia entre cosechar por la mañana o tarde parece no ser significativa (Rimanche, 2009).

2.1.10.Postcosecha.

El objetivo más importante en la producción de flor de corte es la obtención de un producto con calidad y duración. Para ello no basta solo tener un buen manejo de campo, también es necesario un conocimiento adecuado de la postcosecha (Rimanche, 2009).

En la postcosecha intervienen varios factores, en primer lugar hay que tener en cuenta que cada variedad tiene un punto de corte distinto y por tanto el nivel de madurez del botón y pedúnculo va a ser decisivo para la posterior evolución de la flor, una vez cortada (Larson, 2004).

Una vez cortada la flor los factores que pueden actuar en su marchitez son: dificultad de absorción y desplazamiento del agua por los vasos conductores, incapacidad del tejido floral para retener agua y variación de la concentración osmótica intracelular (Larson, 2004).

Los tallos cortados se van colocando en bandejas o cubos con solución nutritiva, sacándolos del invernadero tan pronto como sea posible para evitar la marchitez por transpiración de las hojas. Se sumergen en una solución nutritiva caliente y se enfrían rápidamente. Antes de formar ramos se coloca la flor en agua o en una solución

nutritiva conteniendo 200 ppm de sulfato de aluminio o ácido nítrico y azúcar al 1,5-2%, en una cámara frigorífica a 2-4°C para evitar la proliferación de bacterias. En el caso de utilizar sólo agua, debe cambiarse diariamente (Rimanche, 2009).

Una vez que la flor se saca del almacén, se arrancan las hojas y espinas de parte inferior del tallo. Posteriormente los tallos se clasifican según longitudes, desechando aquellos curvados o deformados y la flor dañada (Rimanche, 2009).

La clasificación por longitud de tallo puede realizarse de forma manual o mecanizada. Actualmente existen numerosas procesadoras de rosas que realizan el calibrado. Estas máquinas cuentan con varias seleccionadoras para los distintos largos. Su empleo permite reducir la mano de obra. Contrariamente a la operación anterior, la calidad de la flor solo se determina manualmente, pudiendo ser complementada con alguna máquina sencilla (López, 1981).

Finalmente se procede a la formación de ramos por decenas, docenas o 24 rosas que son enfundados en un film plástico y se devuelven a su almacén para un enfriamiento adicional (4-5°C) antes de su empaquetado, ya que la rosa cortada necesita unas horas de frío antes de ser comercializada (Larson, 2004).

2.1.11. Factores de Postcosecha.

La flor cosechada se separa de su fuente natural de suministro de agua y nutrimentos y se expone a factores externos como temperatura y etileno que afectan su vida comercial. Un control adecuado de los factores: agua, aporte de carbohidratos, reguladores de crecimiento y temperatura, permitirá reducir el envejecimiento de la flor cortada (Rimache, 2009).

2.1.11.1. Agua.

Si la turgencia de la flor se pierde, su vida comercial termina prematuramente. Esto se puede deber a diversas causas pero la principal es el déficit de absorción y su

movimiento a través del tallo causados por diferentes factores como los son los microorganismos entre ellos las bacterias y hongos perjudicando el movimiento y taponando absorción de agua; también el taponamiento fisiológico producido por la descomposición de productos de las paredes celulares o en el final de los casos cuando existe aire en los tallos, causada por la separación de la flor en un estado de gran humedad (Larson, 2004).

2.1.11.2. Temperatura.

El factor más importante de postcosecha es la temperatura. Mediante el control de la temperatura se puede reducir la pérdida de agua y velocidad de respiración, lo cual disminuye a su vez el gasto de las reservas de carbohidratos y la producción de etileno. Si la cantidad de agua perdida por la transpiración es mayor a la cantidad de agua absorbida a través del tallo, la flor muere en un corto periodo de tiempo (Rimanche, 2009).

La temperatura influye directamente sobre la velocidad de respiración. Si la respiración aumenta, causa el agotamiento de los azúcares almacenados y reduce la vida de la flor. El almacenamiento en frío es muy efectivo para retardar la respiración y por lo tanto preservar las reservas de alimento. Cuando la temperatura se mantiene justo por encima del punto de congelamiento, la velocidad de respiración se reduce y los carbohidratos almacenados se conservan (Fainstein, 1997).

La temperatura también influye sobre la velocidad de producción y acción del etileno, por lo tanto una rápida refrigeración y buen manejo de la temperatura son deseables para limitar el efecto del gas en la maduración y senescencia de la flor. Para que el gas ejerza su efecto se necesita de cierta concentración inicial y por largo tiempo. A estas condiciones también se inhibe la acción de mohos y se inactivan los insectos. El almacenamiento a 4⁰C es más común a nivel de mayorista y minorista que a nivel de productor (Rimanche, 2009).

2.1.11.3. Pre enfriado.

Generalmente la flor cortada era simplemente colocada, envasadas o no, en la cámara fría. Esto ha cambiado, actualmente hay métodos que ayudan a que las flor envasada sea rápidamente enfriada antes de su embarque. Esto permite remover suficiente calor de la flor para facilitar que el sistema de refrigeración del transporte mantenga la flor a temperatura apropiada durante el viaje. Es también un método eficaz para remover rápidamente el calor de campo en la flor antes de ser almacenada. Para que esto sea eficiente necesita que las cajas estén perforadas por ambos extremos (Rimanche, 2009).

Un extractor de aire aspira el aire refrigerado a través de los ramos liberando el calor de la flor hacia afuera de la caja. Pequeños volúmenes pueden ser enfriados mediante extractores de aire dentro de la misma cámara fría. La mayoría de la flor puede ser enfriada a temperatura óptima durante 45 y 60 minutos. Después del pre enfriado, la flor debe mantenerse en refrigeración continua hasta su distribución. El sistema de refrigeración debe ser regulado para mantener una temperatura constante de 0 °C y una alta humedad relativa (Rimanche, 2009).

2.1.11.4. Humedad Relativa.

Una humedad relativa de 90 a 95% es lo que se recomienda en cámaras mantenidas a 4 °C o menos para reducir al mínimo la pérdida de humedad. Pequeñas desviaciones de 5-10% en la humedad relativa pueden reducir drásticamente la calidad de flor. Los pétalos de algunas especies de flor pueden secarse a 70-80% de HR (Rimanche, 2009).

La pérdida de humedad en flor almacenada está directamente relacionada con los déficits de presión de vapor. Por lo tanto, las variaciones de temperatura en el almacenamiento deben ser mantenidas al mínimo. Para lograr esto es necesario mantener las puertas de la cámara fría bien cerradas el mayor tiempo posible (Larson, 2004).

2.1.11.5. Circulación de aire.

Se deben tomar provisiones para que el aire refrigerado pueda circular uniformemente por todas partes. En cámaras modernas se colocan ventiladores que hacen circular el aire a través de toda el área. Una circulación de 15-23 mt/min es adecuada a menos que se necesite remover rápidamente una gran cantidad de calor. Las cajas deben dejar espacios de 10-20 cm entre el techo y las paredes laterales para que el aire pueda pasar detrás y entre ellas. Se deben utilizar estructuras de madera que eleven las cajas del suelo a una altura de por lo menos 5 cm para permitir la circulación de aire por debajo de ellas. Todas las cajas deben estar colocadas de tal manera que por lo menos una de sus superficies esté expuesta al aire frío. Sin una buena circulación se pueden tener puntos calientes que causen deshidratación o puntos muy fríos que produzcan congelamiento (Rimanche, 2009).

2.1.12. Comercialización.

Los nichos de mercado principales a quienes se viene abasteciendo son Estados Unidos, Alemania, Francia. Para diversificar su oferta exportadora es necesario que el país no solamente sea competitivo y eficiente sino innovador, por lo que el sector empresarial privado necesitara empuje y creatividad. De esta manera se aprovecharan los recursos ya que nuestros fuertes competidores como Ecuador y Colombia son los países que tradicionalmente se han dedicado a la floricultura (Rimanche, 2009).

La floricultura comercial es una forma de agricultura intensiva, la cual desafía a los expertos a mantenerse al corriente en cuanto a los avances tecnológicos, la influencia de la flor importada y la crisis de energéticos, así como de otros asuntos similares (Larson 2004).

No cualquier rosal es bueno para la producción comercial de rosa, ya que esta planta se compone de elementos, portainjertos y variedad cuya elección debe ser

objeto de un cuidadoso estudio de acuerdo con las necesidades y gustos de los mercados a los que se prevé destinar la producción y de las condiciones ecológicas y agronómicas donde están situados los cultivos (López, 1981).

El estado de desarrollo en el cual se corta una rosa tiene importancia capital en la longevidad de la flor y satisfacción del cliente. Si se cosecha la flor muy prematuramente puede resultar en cuellos doblados. Esto se presenta cuando un tallo no transmite suficiente agua para mantener a la flor y al tallo inmediatamente abajo en condiciones de turgencia (Larson, 2004).

En floricultura, es de gran importancia el conocimiento exacto del clima apropiado para la planta, y conseguir así las condiciones ideales para su desarrollo y producción (Fainstein, 1997).

2.1.12.1. Cuidado de las rosas.

El manejo cuidadoso de acuerdo a Larson (2004) en todas las etapas después de la cosecha asegurara una larga vida de la rosa en el florero.

1. Productores

- A) Cosechar en el estado apropiado de madurez.
- B) Mantener las flores tan frías como sea posible después de la cosecha.
- C) Sumergir en una solución preservadora de 4 a 6 horas antes del embarque.
- D) Utilizar agua desionizada o de baja conductividad al preparar las soluciones.
- E) Usar recipientes limpios.
- F) Preenfriar las cajas antes de su envío.

2. Mayoristas

- A) Volver a cortar la base del tallo cuando no se esté seguro del manejo previo.
- B) Colocar los tallos en preservador.
- C) Usar agua desionizada al hacer las soluciones preservadoras.
- D) Utilizar recipientes limpios.

3. Comerciantes al menudeo

- A) Colocar los tallos en una solución preservadora.
- B) Recortar los tallos y sumergirlos en agua a 40 °C si están marchitos.
- C) Usar preservadores en las bases de los arreglos florales e indíquelos así al cliente.
- D) Incluir un sobre de polvo preservador en cada orden de flor cortada.

4. Consumidor

- A) Al recibir los arreglos florales, mantener las bases llenas con agua tibia diariamente.
- B) Usar preservadores en el agua de las bases cuando se haga un arreglo.
- C) Recortar los tallos y sumergirlos en agua a 40 °C a la primera señal de marchitamiento.
- D) Utilizar Recipientes limpios.

Por su parte (Castellanos, 1996) menciona que las cualidades de la rosa de corte según las exigencias del mercado son:

- Tallo largo y rígido: 50-70 cm, según zonas de cultivo.
- Follaje verde brillante.
- Flores: apertura lenta, buena conservación en el florero.
- Buena floración (= rendimiento por pie o por m²).
- Buena resistencia a las enfermedades.
- Posibilidad de ser cultivadas a temperaturas más bajas en invierno.
- Aptitud para el cultivo sin suelo.

La clasificación según (Castellanos, 1996) de la rosa se realiza según la longitud del tallo; existen pequeñas variaciones en los criterios de clasificación, orientativamente se detallan a continuación:

- Calidad EXTRA: 90-80 cm.
- Calidad PRIMERA: 80-70 cm.

- Calidad SEGUNDA: 70-60 cm.
- Calidad TERCERA: 60-50 cm.
- Calidad CORTA: 50-40 cm.

Clasificación de las mini-rosas

- Calidad EXTRA: 60-50 cm.
- Calidad PRIMERA: 50-40 cm.
- Calidad SEGUNDA: 70-60 cm.
- Calidad TERCERA: 40-30 cm.
- Calidad CORTA: menos de 30 cm.

Es importante tener en cuenta que una rosa o mini-rosa de calidad EXTRA, además de cumplir con la longitud y consistencia del tallo, debe tener un botón floral proporcionado y bien formado y el estado sanitario de las hojas y del tallo deben ser óptimos.

2.2.Enfermedades.

Muchas de la enfermedades son de origen fungoso que atacan el follaje y tallos del rosal, de igual manera, se pueden inhibir o prevenir manteniendo condiciones apropiadas de medio ambiente en el invernadero. Los programas de aspersiones de fungicidas pueden ayudar a reducir las pérdidas por algunas enfermedades, pero su erradicación sería muy difícil si no se corrigen las condiciones que favorecen el crecimiento del organismo causante de la enfermedad (Larson, 2004).

El rosal se encuentra expuesto al ataque de enfermedades y plagas, lo que hace necesario mantener a la planta en un estado de sanidad adecuada mediante la aplicación de plaguicidas para obtener cosechas libres de parásitos, favoreciendo su comercialización (Olascoaga, 1986).

Los hongos son organismos filamentosos que se reproducen por esporas sexuales o asexuales. Han sido descritas más de 100,000 especies de hongos, de las cuales aproximadamente 20,000 especies son patogénicas a plantas, animales o ambos. Los hongos usualmente se identifican por la morfología de la spora y el mecanismo de producción de la misma, sin embargo, avances en las técnicas de diagnóstico como lo son las técnicas moleculares y serológicas han resultado comunes en la identificación de los mismo (Horst y Cloyd, 2007).

Las esporas de los hongos son fácilmente diseminadas por corrientes de aire, agua y actividad humana; también pueden ser dispersas sobre o dentro de partes de plantas y animales, de la misma manera que hibernan en estos organismos, en suelo y ocasionalmente en insectos (Horst y Cloyd, 2007).

Cada una de las enfermedades fungosas posee sus propias características, tanto de diseminación como de control, por lo cual a continuación se describe el principal fitopatógeno foliar que afectan los rosales.

2.2.1. Tizón por *Botrytis*.

El tizón por *Botrytis* encuentra ampliamente distribuido por el mundo. A esta enfermedad se le conoce por varios nombres como “moho gris”, “podredumbre gris”, “tizón de la flor”. En rosa, *Botrytis* puede también incluir la pudrición de los tallos. El tizón por *Botrytis* ocurre donde sea que se cultive rosa a la intemperie o invernadero y desde los años 70s ha sido reportada como un problema en E.U.A., Iraq, Japón, India, Canadá (Horst y Cloyd, 2007).

El género *Botrytis* fue descrito por primera vez en 1729 por Micheli, desde esta fecha y en especial la especie *B. cinérea* ha sido estudiada por causar grandes pérdidas económicas en flor y plantas cultivadas. Es un hongo polífago, que puede actuar como saprófito o como parásito necrótrofo sobre más de 200 plantas diferentes, casi todas las dicotiledóneas, algunas monocotiledóneas y algunas pteridofitas (Gómez, 2001).

Botrytis cuenta con un amplio rango de hospederos como lo son gran cantidad de flores, frutas y vegetales y representa varios problemas en los cultivos de rosa establecidos en zona de Villa Guerrero, Estado de México (Olascoaga, 1986).

2.2.2. Agente causante.

Teleomorfo: *Botryotiniafuckeliana* (de Bary) Whetzel

Anamorfo: *Botrytiscinerea*Pers.

*Botrytiscinerea*Pers. y*Botryotiniafuckeliana* (de Bary) Whetzel son las fases asexual y sexual respectivamente del ciclo del mismo hongo.

La fase asexual consiste en hifas vegetativas, esclerocios y conidios. Los conidióforos son más o menos rectos con una longitud de 2 mm o más, ramificados, a menudo con un pedúnculo y una cabeza ramificaciones bastantes abiertas. Son lisos, de color claro, marrones por abajo y mas pálidos cerca del ápice. Las ramas terminales producen conidios lisos, unicelulares, ovalados o elipsoidales, de color hialino y pardo claro, que en la masa de conidios resulta pardo grisáceo, y con medidas medias de 10 x 7.5 μ aunque grandes variaciones. Los esclerocios producidos por este hongo en sustrato natural y en medios de cultivo suelen ser negros y muy variables en cuanto a tamaño (normalmente al menos de 3mm de diámetro)(Gómez, 2001).

La fase sexual consiste en un cuerpo reproductivo, el apotecio, que contiene ascosporas en sacas lineales. Los tallos de los apotecios llegan a 3 cm de longitud y a 1-2 mm de grueso; los discos son cóncavos, pardo amarillentos y de hasta 8 mm de diámetro. Las ascas son cilíndricas, las ascosporas elipsoidales o fusiformes, de 9-15 x 4-7 μ y uninucleadas (Gómez, 2001).

2.2.3. Taxonomía.

Dominio: Eukarya

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Subdivisión: Pezizomycotina

Clase: Letiomycetes

Orden: Helothiales

Familia: Sclerotiniaceae

Género: *Botryotinia*

Especie: *B. fuckeliana* Pers.

El anamorfo corresponde a *Botrytis cinerea*

2.2.4. Ciclo de la enfermedad y epidemiología.

Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad son temperatura que oscila entre los 20 y 25 °C, siendo la humedad relativa el factor limitante. Con humedad relativa elevada, el rango de temperatura es de 10 a 25 °C. Los conidios para germinar, producir el tubo germinativo e infectar el hospedero necesitan, además de elevada humedad relativa en el invernadero, que la superficie de la planta este mojada durante cierto periodo. El hongo por lo general infecta las plantas a través de lesiones y fácilmente infecta botones florales y pétalos (Horst y Cloyd, 2007).

B. cinerea es un parasito débil, no especializado; por ejemplo una espora aislada no es capaz de atacar una hoja o una flor sana. Este hongo es uno de los más importantes parásitos de heridas. Penetra por una herida o un tejido que envejece por

ejemplo los tocones que quedan al cosechar en forma incorrecta, o sea, no al lado de la yema. Estos tocones al no recibir agua envejecen y mueren rápidamente y por ahí penetra rápidamente el hongo (Fainstein, 1997).

La temperatura optima para la germinación de los conidios es de 20⁰-24⁰C, pero estos pueden germinar y el micelio puede crecer de 0⁰-30⁰ C; 19⁰C y HR mayor de 95% todo el ciclo de la enfermedad puede completarse en menos de 7 días (Gallegos, 1999).

Se requiere agua libre para la infección. La germinación se inicia a 22⁰C, la penetración en 2 a 3 horas. En estos dos procesos los conidios son muy sensibles al microclima. El establecimiento de la enfermedad depende de las condiciones dentro del hospedero, generalmente agua libre constantemente. El pH óptimo es de 3-7, pero puede crecer en valores de pH desde 1.6-9.8 (Gallegos, 1999).

B.cinerea es el hongo típico de disseminación por aire. Sin embargo, los conidios únicamente pueden germinar en humedades relativas entre 93-100%. Esto es debido a que el contenido de agua en ellos es muy bajo (17% de su peso fresco) y debe embeberse en agua para poder germinar (Gallegos, 1999).

El hongo puede permanecer por varios años en el suelo en estado esclerocios, hasta que las condiciones sean favorables (Agrios, 2005).

La fuente primaria de inóculo la constituye el micelio que queda en los restos de cosecha, en el interior y en el exterior de los invernaderos. Estos restos son capaces de ser transportados por el viento hasta puntos muy distantes. Se ha visto que también los conidios pueden viajar grandes distancias (Gómez, 2001).

Los órganos enfermos, restos vegetales y pétalos colonizados por el hongo y transportados principalmente por el viento, así como las esporas constituyen las principales fuentes secundarias de inóculo y formas de disseminación de las enfermedades (Gómez, 2001).

2.2.5.Síntomas.

El hongo ataca tanto a los tallos como a la flor. Los primeros síntomas se reconocen como pústulas de color rojo o pardo sobre los pétalos de las flores. Si el ataque no es muy fuerte, estas manchas se limitan a los mas exteriores, pero cuando la enfermedad sigue su curso, toda la flor se recubre de un micelio de color pardo y la apertura no se realiza. Las yemas no brotan y a veces se desprenden y caen, apareciendo una lesión parda o negra que se extiende por el tallo a partir de la base del botón (López, 1981).

Las infecciones por *Botrytis* son especialmente obvias en variedades de color blanco o colores claros (Horst y Cloyd, 2007).

Los ataques a los tallos tienen lugar principalmente en los tocones que quedan cuando se corta la flor, este daño se da más a menudo en los tallos jóvenes (López, 1981).

El moho gris o botrytis es un problema que ataca a flores y tallos. Su apariencia es de una masa gris cuando las esporas aparecen en manchas en la flor o tallos, Cuando esto sucede la infección forma un anillo alrededor de la corteza del tallo y este muere sucesivamente (Larson, 2004).

Debido a que la presencia de esta enfermedad no siempre es visible al momento de la cosecha, el mayor daño sucede durante el almacenamiento o en el embalaje la enfermedad puede aparecer y desarrollarse rápidamente (López, 1981).

Al desarrollarse las infecciones en rosa almacenada en cámaras frías, las plantas se cubren de manchas con apariencia vellosa de colores grisáceos y los botones florales o grandes porciones de las plantas mueren (Horst y Cloyd, 2007).

2.2.6.Importancia.

B. cinerea es un hongo necrótrofo y polífago que causa serios daños y perdidas en un amplio rango de cultivos frutales, vegetales y ornamentales en todo el mundo,

genera pérdidas significativas ya que puede infectar y destruir hojas, tallos, flores y frutos, durante la producción y el almacenamiento (Poveda, 2006).

2.2.7. Manejo.

Se debe procurar mantener la humedad lo más baja posible. Esto es una regla general para el control de la gran mayoría de enfermedades fungosas(López, 1981).

Los botones infectados, brotes y tocones dentro y fuera del invernadero deben ser eliminados. Las medidas de control para esta enfermedad son principalmente de tipo preventivo, así en el campo todos los botones, flor y tallos, brotes, tocones infectados deben ser cortados y destruidos tan pronto como se presente el primer síntoma o colocados fuera de las áreas de producción. La pronta eliminación de estos previene la formación de poblaciones altas de conidios del hongo que pueden ser dispersados por el viento (Horst y Cloyd, 2007).

Cuando las condiciones de desarrollo de la enfermedad son favorables, el control de *Botrytis* es complicado debido a que tiene una rápida germinación, elevada tasa de infección y rápido crecimiento. Al ser la humedad uno de los factores limitantes, evitarla es una de las mejores formas de control (Gómez, 2001).

La condensación de humedad en invernadero es mayor cuando la temperatura en el exterior desciende y humedad relativa es alta. La condensación puede reducirse con ventilación y la circulación de aire (Horst y Cloyd, 2007).

La humedad del invernadero puede bajarse aumentando un grado o más la calefacción. Una práctica que da buenos resultados, en los meses fríos y húmedos, es abrir el invernadero justo antes de la puesta del sol y poner la calefacción en marcha. El aire caliente crea unas corrientes de convección y la expulsa al exterior las masas de aire húmedo. Posteriormente, el invernadero se cierra y conforme aumenta la temperatura, bajara la humedad relativa del aire ya renovado(López, 1981).

Como el agente causante requiere de preferencia para esporular la luz ultravioleta de longitudes de onda entre 310 a 390 nm, resulta importante proteger el cultivo con cubiertas que no permitan el paso de luz ultravioleta, es decir utilizar plásticos para invernadero que filtren los rayos ultravioleta (Horst y Cloyd, 2007; Gómez, 2001).

Las labores culturales correctas tienen crucial importancia. Así, realizar la poda y deshojado correctamente, a ras de tallo, y con herramientas que hagan el corte limpio, impedirá que los restos de peciolo y tallos sean la vía de entrada del patógeno en el tallo, en el que producirá graves daños que pueden provocar la muerte de un porcentaje elevado de plantas (Gómez, 2001).

En la cosecha, los tallos se deben cortar lo más cerca posible a una yema, ya que entonces las probabilidades de ataque del hongo al tallo son más reducidas (López, 1981).

Una práctica que se ha generalizado y que da excelentes resultados es la aplicación directa en las heridas de poda o deshojado de pastas fungicidas (Gómez, 2001).

Desinfección de suelo o aplicaciones de fungicidas al suelo, podrían ser recomendables en casos de prevalencia peligrosa. Hay que tener cuidado en la rotación de productos puesto que *Botrytis* puede desarrollar resistencia incluso a la tercera aplicación de un mismo producto (Gallegos et al., 1999).

A nivel de postcosecha se debe mantener la mayor asepsia posible evitando la presencia de flor, tallos, hojas o cualquier residuo vegetal viejo procesado con anterioridad (Horst, 1990). Se deben asperjar o sumergir en solución con fungicida todas las rosas que entren al área de almacenamiento (Horst y Cloyd, 2007). A nivel de cuarto frío, aparte de la higiene que debe guardarse, la temperatura debe mantenerse a nivel muy bajo (0-2 °C) y con adecuada ventilación. Así mismo en el transporte se debe procurar mantener baja temperatura (Gallegos et al. 1999).

Durante el transporte deberá evitarse el embalar flor húmeda. Envolver la rosa con periódico húmedo en las cajas es el medio ideal para el desarrollo de la *Botrytis*. En la cámara, las flores deben pulverizarse cada semana con un buen fungicida (López, 1981).

Diversas sustancias activas actúan sobre *B.cinerea*, unas preventivas y de contacto, y otras sistémicas con acción curativa. Entre ellas destacan el grupo de las dicarboxamidas, procimidona, bencimidazoles, N-fenilcarbamatos y sulfamidas. La estrategia a seguir con la enfermedad, tal y como se ha indicado anteriormente, es la utilización de todas las medidas culturales preventivas para evitar su presencia: higiene interior y exterior, laboreo y ventilación. En los momentos de riesgo utilizar fungicidas de amplio espectro y de contacto, si el riesgo es alto (altas humedades relativas, condensaciones, después de lluvia o nieblas prolongadas, ausencia de vientos secos), realizar aplicaciones con fungicidas específicos, sistémicos, preferiblemente dicarboximidas, alternando o mezclando, si han de repetirse las aplicaciones, con otros sistémicos de otro grupo químico. Hay que tener en cuenta que si la incidencia es muy alta el control es muy difícil (Gómez, 2001).

2.3.Productos químicos.

2.3.1.Procloraz (Sportak).

Grupo Imidazol

Actividad fungicida preventiva, curativa y erradicante. No es propiamente un fungicida sistémico pero muestra cierta acción traslaminar. Actúa impidiendo la síntesis del ergosterol, componente esencial de la membrana celular, bloqueando la desmetilación en posición C14. Particularmente adecuado para controlar Ascomicetos y Deuteromicetos en muchos cultivos. Normalmente se formula como complejo de manganeso (PLM, 2009).

Se degrada en el suelo a una serie de metabolitos principalmente volátiles; la degradación no depende del pH pero si de la flora microbiana. Se adsorbe muy bien a

los coloides del suelo y no se lixivia fácilmente, según tipo de suelo. Su vida media en el campo es de 5 días en suelos arcillosos y de 37 días en los arenosos. El pH ácido le propicia estabilidad, la que también está en relación directa con el contenido de materia orgánica (PLM, 2009).

Aun cuando posee efecto erradicante se aconseja utilizar como preventivo o, a más tardar, a la aparición de los primeros síntomas.

Presentaciones

SPORTAK 45 CE, Bayer.

2.3.2.Cyprodinil y fludioxonil (Swich).

Es una mezcla de dos ingredientes activos. Cyprodinil es el que actúa en forma sistémica y que tiene propiedades lipofílicas, lo que facilite su absorción dentro de la cutícula y las capas de cera de las hojas, esto favorece su distribución y penetración en el tejido de las plantas. Fludioxonil tiene actividad de contacto sobre la superficie de la hoja y los frutos, entre los dos inhiben la germinación de las esporas, el crecimiento del tubo germinativo, la penetración dentro de la planta y el crecimiento intercelular e intracelular del micelio (PLM, 2009).

2.3.3.Iprodiona (Rovral).

Grupo Hidantoina

Actividad preventiva y erradicante por contacto. Impide la división celular y, en consecuencia, inhibe la germinación de esporas, interfiere en el desarrollo de los cuerpos reproductivos y bloquea el desarrollo del micelio. Produce derrame celular por peroxidación de los lípidos de la membrana; sin embargo, no parece que afecte a la producción de energía, a la respiración ni a la síntesis del DNA. Muchas enfermedades

requieren un programa de 2 o más pulverizaciones a intervalos de 2-4 semanas (PLM, 2009).

Su vida media en el suelo es de 6-41 días. Su vida media a la hidrólisis es inferior a 24 horas a pH 9, de 20 días a pH 6, y prácticamente no se degrada a pH3; no existe acumulación de metabolitos y se degrada a CO₂. Es inmóvil en el suelo. Se considera ligeramente persistente (PLM, 2009).

Se presenta en forma de polvo humectable para aplicar a la semilla o aspersión al follaje, fruto o flor. Debido a la capa cerosa de las hojas, se recomienda aplicar un adherente (PLM, 2009).

Presentaciones

Rovral 50 PH, Bayer.

2.3.4. Benomilo(Promil).

Grupo Bencimidazol

Producto sistémico de absorción radical y foliar, traslocación principalmente acrópeta y actividad fungicida por contacto preventiva y erradicante. Parece ser que el ingrediente activo se transforma en la célula del hongo en metilbenzimidazol-2-il carbamato (carbendazim, MBC) y posteriormente a un mononucleotido activo. MBC actúa interfiriendo la síntesis del ADN, la mitosis y el mecanismo de transmisión de mensajes genéticos del ADN al ARN (PLM, 2009).

Se degrada lentamente en el suelo; la vida media de los residuos que contienen bencimidazol es de unos 3-6 meses en césped en situación vegetativa, y de unos 6-12 meses en suelo desnudo. Se lixivia o se arrastra muy poco, incluso en condiciones extremas. En almacenamiento en formulaciones DF y PH se degrada a MBC. Se considera altamente persistente, su vida media es hasta de 12 meses (PLM, 2009).

El producto benomilo puede ser aplicado en los cultivos de aguacate, almendro, apio, arroz, bulbos de ornamentales, cacahuate, calabacita, calabaza, ciruelo, durazno, fresa, frijol, jitomate, limonero, mandarino, mango, manzano, melón, naranjo, ornamentales, pepino, peral, piña, plátano, rosal, sandía, soya, toronja, vid entre otros (PLM, 2009).

Presentaciones

Promil , BENOMAT-T 50 (Velsimex), BENIGNE 500 PH (Versa), BEMIL 50 PH (Dragón), BENOMIL (HELM), ANOMILO 50% PH (Anajalsa), ANTRAK 500 PH (Tridente), BLINDAJE 50 (Arista-GBM), BENOMYL 50 (IQC), FUNLATE 50 (Sifatec), BEN HUR (BravoAG).

2.3.5. Clorotalonil (Talonil).

Grupo Ftalonitrilo

Producto aromático policlorado derivado del ácido cloroisoftálico con actividad fungicida, de amplio espectro, de aplicación foliar, no sistémico, con limitada capacidad de translocación local, actividad por contacto y acción preventiva y erradicativa sobre numerosas enfermedades de origen fungoso. Inhibe la respiración de las células del hongo, es decir, la transformación de los hidratos de carbono en energía por que las moléculas de clorotalonil se unen a grupos sulfhidrilos de algunos aminoácidos (PLM, 2009).

Las enzimas que afectan al ciclo de Krebs se desactivan y no se produce ATP (adenosintrifosfato). Al no poder completar este proceso la célula muere. Se considera que el clorotalonil actúa como un fungitóxico no específico, de acción rápida, pertenece al grupo de inhibidores multisitio. Los síntomas generales de su acción sobre las células fúngicas son el retraso del crecimiento del micelio, inhibición de la germinación de las esporas. El no ser específico explica, en gran parte, su amplio espectro de acción y la no aparición de resistencias genéticas. También posee efecto cicatrizante

sobre las lesiones producidas por los patógenos sensibles observándose una piel más tersa y una recuperación más rápida de los tejidos dañados (PLM, 2009).

El clorotalonil presenta una vida media de 10 a 40 días en suelos aireados y de 5 a 15 días en suelos inundados. En los sistemas acuáticos este compuesto puede unirse a los sólidos suspendidos y sedimentos o puede ser eliminado por procesos químicos y biológicos. Su vida media por biodegradación varía entre 8.1 y 8.8 días en agua marina, su vida media por fotólisis es igual a 65 días en la superficie del agua y su vida media por hidrólisis tiene un valor de 38.1 días en aguas alcalinas (pH de 9). Es estable a la hidrólisis en condiciones ácidas o neutras. Su potencial de bioconcentración varía de bajo a alto en organismos acuáticos. Se considera poco persistente: 6-43 días (PLM, 2009).

III MATERIALES Y METODOS.

3.1. Recolección de planta.

Las muestras fueron colectadas en Villa Guerrero, Estado de México, un total de 30 paquetes de rosa los cuales contenía 24 rosas cada uno, para su transporte a la UAAAN-UL, para su análisis y aplicación de tratamientos.

3.2. Variedades usadas.

Se utilizaron cinco variedades: Vudú (color anaranjado), Shakyra (color rosa mexicano), Freedom (color rojo), Leonides (bicolor: rojo y café) y Vendela (color beige).

3.3.Productos químicos.

Se utilizaron cinco productos Prochloraz (Sportak), Ciprodinil y fludioxinil (Swich), Iprodione (Rovral), Benomilo (Promil) y Clorotalonil (Talonil). Los productos fueron utilizados en dosis comerciales (125ml, 100 g, 100 g, 100 g, 250ml, respectivamente).

3.4.Inoculación con el patógeno.

La inoculación se realizó, colocando pétalos dañados con *Botrytis* sobre los paquetes de rosa durante 24 horas y dándole las condiciones favorables (Humedad relativa de 95%-100% y temperatura 20⁰C-25⁰C), después se retiraron los pétalos dañados.

La temperatura óptima para la germinación de los conidios es de 20⁰-24⁰C, pero estos pueden germinar y el micelio puede crecer de 0⁰-30⁰ C; 19⁰C y HR mayor a 95% todo el ciclo de la enfermedad puede completarse en menos de 7 días (Gallegos, 1999).

3.5. Aplicación de tratamientos.

La aplicación de los tratamientos se realizó a las 24 horas después de la inoculación, preparando una solución de cada uno de los productos en su dosis comercial en 5 litros de cada uno de los productos en cubetas diferentes; después se sumergió cada 1 de los paquetes de rosas en el tratamiento correspondiente durante 1 minuto y se dejó como testigos sin aplicación 1 paquete de cada variedad. Para cada producto químico se utilizaron 5 paquetes de cada variedad más el testigo. Cada paquete contenía 24 botones florales.

3.6 Evaluación

Para evaluar el efecto de los productos químicos y de las variedades sobre el fitopatógeno, para cada combinación se revisaron, 24 botones florales; lo que da un total de 720 flores (30 paquetes).

3.7 Diseño experimental

El diseño experimental fue parcelas divididas donde se analizaron 5 variedades de rosal y 5 diferentes productos químicos y 1 un testigo, con 4 repeticiones cada 1 que consta de 6 botones florales cada una de ellas. El análisis de varianza y la comparación de medias, mediante la prueba de DMS, se realizó utilizando el paquete estadístico desarrollado por la FAUANL (Olivares, 1994).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción de síntomas

Flor. En la flor se observaron manchas de forma redonda y color variable, de acuerdo al color de la flor. En flores beige, al principio las manchas eran rojizas, mientras que en flor roja, las manchas se cubrieron de un crecimiento fungoso de color gris.

Los síntomas observados coinciden con los que se mencionan para la pudrición por *Botrytis*. Consecuentemente, esta enfermedad es importante a partir de la floración y sobre todo en postcosecha en variedades susceptibles (Horst y Cloyd, 2007).

4.2. Descripción del agente causante.

En el caso de muestras de tallos y pétalos de flor, en la observación al microscopio compuesto se observaron conidióforos alargados, de color café, septados, ramificados en el ápice, con ramas cortas y racimos de conidios en la punta de las

ramas. Los conidios son unicelulares, hialinos y ovalados. Los conidióforos y conidios encontrados son similares a los descritos para *Botrytis cinerea* Pers., por lo que este es el organismo causante de la enfermedad (Horst y Cloyd, 2007).

El hongo puede producir esclerocios; este fitopatógeno es ampliamente reconocido como causante de enfermedades de postcosecha en flor de corte, frutos y hortalizas (Horst y Cloyd, 2007; Agrios, 2005).

4.3 Análisis de resultados

El análisis de varianza detecto diferencia altamente significativa para los productos químicos, variedades y la interacción de ambos factores (**Apéndice 1**).

4.3.1 Productos químicos

Los resultados obtenidos bajo los diferentes tratamientos se muestran a continuación:

Se observa que Procloraz y Ciprodinil+fludioxini proporcionaron el mayor control del fitopatógeno y siendo diferentes al resto de los tratamientos.

Los resultados concuerdan con lo que se reporta para estos productos a nivel comercial, pues se sabe que Procloraz resulta eficaz para el control de varios hongos fitopatógenos. Es utilizado durante la etapa de almacenamiento de diversos frutos contra *Penicillium italicum* (Moho azul), *P. expansum* (Moho blanco del narciso y otras ornamentales), *B. cinerea* (Moho gris) y *P. digitatum* (Moho verde) (PLM, 2009).

También se reporta que Ciprodinil+Fludioxini tiene capacidad para controlar a *B. cinerea* en cultivos de rosal, fresa, vid, crisantemo y tomate. (PLM, 2009).

El Benomil mostro buen control del fitopatógeno, aunque estadísticamente diferente a Procloraz y Ciprodinil+Fludioxini. Esto reafirma los reportes que lo

mencionan como un producto apropiado para varios fitopatógenos en diferentes cultivos, sobre todo en ornamentales contra *S. esclerotiorum* y *B. cinerea* (PLM, 2009).

El Clorotalonil y la Iprodiona mostraron un control relativo, aunque bajo al compararlos con el testigo. En el caso del Clorotalonil se debe a su limitada translocación y al hecho de ser un producto de amplio espectro, no específico (PLM, 2009). En el caso de la Iprodiona se esperaba un mayor control puesto que se menciona como eficaz para *B. cinerea*; el control relativamente bajo posiblemente se debe a que se requieren cuando menos dos aplicaciones (PLM, 2009).

4.3.2 Variedades

Se observa que las variedades Vudú y Leonides presentan el mayor daño causado por el fitopatógeno, siendo estadísticamente diferentes al resto de las variedades. Al comparar el resto de las variedades con Vudú, se encontró que Shakyra presentó aproximadamente un 69% de daño, Freedom aproximadamente un 38% de daño y Vendela un 33%; La variedad Freedom que es la que más se siembra a nivel comercial se considera como testigo. No existen referencias sobre la resistencia de estas variedades a la enfermedad, pero con los resultados obtenidos, se considera que Vendela aparentemente es la más resistente.

En general se observa que las interacciones más importantes son las siguientes: Prochloraz proporcionó la mayor protección cuando se aplica en las variedades Freedom (Testigo) y Vudú (muy susceptible); Benomil proporcionó la mayor protección cuando se aplicó en las variedades Vendela (resistente) y Shakyra (Intermedia). También en general puede decirse que, el Clorotalonil y la Iprodiona variaron conforme a la variedad; Ambos productos dieron un buen control con Freedom y Vendela.

Cuadro 1. Botones florales dañados bajo las diferentes variedades y productos químicos aplicados. UAAAN-UL, 2011.

Producto	Procloraz	C+F	Iprodiona	Benomilo	Clorotalonil	Testigo	X
Variedad							
Freedom	0.25 d	0.5 c	0.5 c	1.5 b	0.25 d	2.5625 a	0.9271 c
Leonides	1.5 d	0.75 f	2.5 c	1.5 f	3.25 b	5.25 a	2.375 a
Shakya	1.25 b	0.5 d	0.75 c	0.5 d	1.25 b	5.75 a	1.6667 b
Vendela	0.5 c	1 d	1 b	0.25 d	0.25 d	1.75 a	0.7917 c
Vudú	1.5 d	2.25 c	2.5 b	2.25 c	2.25 c	3.75 a	2.4166 a
x	1 d	1 d	1.45 b	1.1 c	1.45 b	3.8125 a	1.63542

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones que se realizo este trabajo se concluye que:

- Los productos químicos que proporcionaron mayor control de *B. cinerea* Procloraz y Ciprodinil+Fludioxini.
- La variedad con mayor resistencia a *B. cinerea* fue Vendela.
- Procloraz fue el más efectivo contra *B. cinerea* en las variedades Freedom y Vudú, Benomilo fue más efectivo en las variedades Vendela y Shakyra.
- Ciprodinil+Fludioxini fue más efectivo contra el fitopatógeno en las variedades Leonides y Shakyra.
- El Clorotalonil fue más efectivo en Freedom y Vendela.
- La Iprodiona fue más efectiva en las variedades Freedom y Shakyra.

VI. APÉNDICE

Cuadro 8. Análisis de varianza para productos químicos y variedades de rosal. UAAAN-UL. Torreón, Coah. 2011

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	3	0.014069	0.00469	1	0.428
Factor A	4	56.927063	14.231766	3034.7927	0
Error A	12	0.056274	0.00469		
Factor B	5	118.052582	23.610516	5037.3472	0
Interacción	20	56.335449	2.816772	600.9636	0
Error B	75	0.351532	0.004687		
Total	119	231.736969			
C.V. <Error B>= 4.19%					

VI. BIBLIOGRAFIA.

- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. Elsevier Academic Press. 948-952 pp.
- Bañon, A. S., Gonzalez, A. B., Fernández, J.A.H., Cifuentes, D.R. 1993. Gerbera, Liliom, Tulipán y Rosa. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 250 pp.
- Castellanos, I. 1996. La floricultura intensiva como alternativa del sector primario para la exportación a gran escala. Tesis. UNAM. 1996.
- DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES AGRONÓMICAS. 2009. EDAMSA, Edición 19. México. 650, 657, 1181, 1375, 1672 pp.
- Fainstein, R. 1997. Manual para el Cultivo de Rosas en Latinoamérica. Primera Edición EcuoffsetCiaLtda.. 247 pp.
- Gallegos, P., R. Merino, H. Orellana, G. Proaño, M. Suquilandia, R. Velastegui, G. Zurita. 1999. Manual técnico de fitosanidad en floricultura. Universidad Central del Ecuador (UCE) y Asociacion Nacional de Productores y/o Exportadores de Flores de Ecuador. Quito, Ec. 150p.
- Gómez, V. 2001. La podredumbre gris en los cultivos hortícolas del sudeste español. Terralia No.22. [En línea] Terralia <http://www.terralia.com/index.php?revista=22-&articulo=140> [Fecha de consulta: 12 de Enero de 2012].
- Horst, R.K. and A. Cloyd R. 2007. Compendium of rose Diseases and Pests. The American Phytopathological Society. 83 p.
- Larson, R.A. 2004. Introduccion a la floricultura. AGT Editor S.A. México D.F. pp 70-95
- López J., M. 1981. Cultivo del Rosal En Invernadero. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 341 p.
- Olascoaga, R., A. 1986. Producción de Rosa en Invernadero para exportación. Tesis Profesional de Fitotecnia. UAEM. Toluca. 47-51 pp.
- Olivares Sáenz, Emilio. 1994. Paquete de diseños experimentales. FAUANL. Versión 2.5. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N.L.

- Pedraza, S. M.E. 1988. Efecto de la fuente de carbono en cultivo in Vitro de rosa (*Rosa hybrida* L.). Tesis profesional de fitotecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan, Michoacan, Mex. 9-11 pp.
- Poveda, P. D.C. 2006. Selección de extractos fúngicos extracelulares (EFE) con potencial para el control de *Botrytis cinerea* en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Tesis profesional para optar al título de microbiología industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Bogota, D.C. 114 p.
- Rimanche, M.A. 2009. Floricultura cultivo y comercialización. Ediciones Grupo Editorial Macro. Madrid, España. 18-89 pp.
- SAGARPA, 2009. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Producción de plantas ornamentales en maceta en invernadero. [Disponible en]: http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort04/02-Prod_plantas_ornam_macetaeninvernadero.pdf [Fecha de consulta: 5 de febrero de 2012].
- Sedano, V. R.A. 1973. La floricultura en el Estado de México. Tesis profesional de Fitotecnia. Imprenta U.A. Chapingo. Chapingo. 27-42 pp.
- Segura, T. F.J. 1999. Monografía municipal de Villa Guerrero. Gobierno del Estado de México, Instituto Mexiquense de Cultura. México. 165 p.
- Torres, M. E.R. 1990. Propagación in Vitro de *Rosa hybrida* L. ev Royalty. Tesis profesional de fitotecnia. Chapingo, Mex. Imprenta U.A. Chapingo, Mex. 7-8 pp.