

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

SEDE EL ÁNGEL - CARCHI

PROGRAMA SEMIPRESENCIAL

Desarrollo de resistencia al hongo *botritis cinerea* en el cultivo de Rosas (rosa sp) mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe provincia de Pichincha

TESIS DE GRADO

**Presentado al H Consejo Directivo de la Facultad
como Requisito Previo para optar el Título de**

INGENIERO AGRÓNOMO

Autor: Jorge Vinicio González Flores

Director de Tesis: Ing. Agr. M.B.A. Joffre León P.

El Ángel - Carchi - Ecuador

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

SEDE EL ÁNGEL - CARCHI

PROGRAMA SEMIPRESENCIAL

TESIS DE GRADO

**Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad
como Requisito Previo para optar el Título de**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA

Desarrollo de resistencia al hongo *botritis cinerea* en el cultivo de Rosas (rosa sp) mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe provincia de Pichincha”

Autor: Jorge Vinicio González Flores

Director de tesis: Ing. Agr. M.B.A. Joffre León.

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

“Desarrollo de Resistencia al Hongo *Botritis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

TESIS DE GRADO

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de la Ciencias Agropecuarias
como requisito previo para optar el título de Ingeniero Agrónomo

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. Raúl Arévalo Vallejo

Presidente del tribunal

Ing. Segundo Rafael Vásquez

Vocal

Ing. Ramiro Navas Navas

Vocal

El contenido del presente trabajo, su investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones es de exclusiva responsabilidad del autor.

JORGE VINICIO GONZÁLEZ FLORES

DEDICATORIA

Esta tesis que es el epílogo de un sueño cumplido, que no hace más que llenarme el alma de satisfacción al haber obtenido el Título de Ing. Agrónomo, una carrera anhelada por años pero que ahora, siendo una realidad servirá para ayudar a crecer a mi familia y a mi país, se la dedico a Dios, por haber sido el guía y protector en este tramo de mi vida y sortear todas las dificultades con la ayuda divina suya.

A mi Padre: Sr. Jorge Rodrigo González, a mi madre Rosa María Flores que aunque no se encuentra físicamente con nosotros sus bendiciones desde el cielo ayudaron a culminar mi carrera. A mis hermanos. A mi esposa Silvia Navarrete que fue el pilar fundamental en el que se cimiento mi vida estudiantil y una dedicatoria especial a mis hijos: Fernando, Anahy y Melissa por quienes llegó la inspiración de estudiar para que a su vez ellos lo tomen como un ejemplo, el sueño convertido en realidad, el título que alcanza su padre.

AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento profundo y sincero a la Escuela de Ingeniería Agronómica, facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo por haberme acogido en sus aulas y prepararme con excelencia académica para ser un individuo que aporte a nuestra sociedad.

Mi agradecimiento al director del CITTE de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Ing. Joffre León, y Director de esta Tesis, que hicieron posible llevar este trabajo a una feliz culminación, a los Profesores de la Universidad técnica de Babahoyo, a mis compañeros de clase. Un agradecimiento especial a la empresa Rosadex Cía. Ltda. En las personas de el Ing. Andrés Moreno Propietario, el Ing. Pablo Cevallos Gerente Técnico, la Lcda. Mercedes de Moreno Jefe de Recursos Humanos y el Ing. Andrés Dávalos Gerente General, que brindaron las facilidades para que esta investigación se la realice y culmine en las instalaciones de la mencionada empresa.

INDICE

CAPÍTULOS	PÁGINAS
I Introducción	1
Objetivos	3
II Revisión de Literatura	4
III Materiales y Métodos	15
IV Resultados	21
V Discusión	31
VI Conclusiones y Recomendaciones	33
VII Resumen	35
VII Summary	36
VIII Literatura Citada	37
Anexos	38

I. INTRODUCCIÓN

Los rosales (*Rosa* spp.) son un conocido género de arbustos espinosos y floridos representantes principales de la familia de las rosáceas. Coloquialmente, las denominaciones "rosal" (planta), "rosa" (flor) se usan indistintamente como nombres vulgares para *Rosa* spp.

"Dentro de los cultivos agrícolas no tradicionales de exportación, la flores han ocupado el primer lugar durante los últimos diez años, especialmente las rosas, gracias a su diversidad en variedades llegando a tener 300 variedades entre rojas y de colores en las 3208 hectáreas destinadas a este cultivo, por las exportaciones ocupa el tercer puesto a nivel mundial con un 7 % de las exportaciones mundiales, y aportan un 4 % del total de las exportaciones del Ecuador."

La épocas de mayor demanda para este sector se concentran en, el día de San Valentín, el día de la Mujer en Rusia, el día de las madres en Estados Unidos, Otoño en los Estados Unidos, Santos en Europa, y Navidad en todos los mercados.

Las rosas ecuatorianas tienen como principales mercados a Estados Unidos, Holanda, Alemania, Rusia, Italia y Canadá. En menor cantidad se exporta a Francia, Suiza, España, Argentina, entre otros países.

Por su crecimiento vertiginoso se ha convertido en una de las fuentes de empleo más importante de nuestro país generando empleos directos a unas 40000 personas.

Las principales zonas de cultivo de rosas de exportación están en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Azuay, Carchi e Imbabura.

Una de las principales amenazas fitosanitarias que tienen las rosas de exportación es; **Moho Gris (*Botrytis cinerea*)**, el desarrollo de la infección se realiza en 24 horas y se ve favorecido por las variaciones de temperaturas que son muy altas en el día y muy bajas en las madrugadas, las altas humedades relativas >90 % y la baja luminosidad. El hongo ataca las estructuras aéreas de la planta. Inicialmente produce pústulas de color rojo o pardo sobre los pétalos de las flores, en ataques fuertes toda la flor se recubre con un micelio color pardo y la apertura no se realiza.

El mayor daño sucede durante el almacenamiento o en el transporte por la alta humedad presentada en estos sitios, representando una alta incidencia en el aspecto económico para las fincas productoras, su sola presencia hace que los intermediarios no paguen a los productores el valor del importe de los tallos más el valor del flete que debe asumir el productor. En términos económicos se puede decir que una finca que exporta mensualmente 850000 tallos recibe en épocas de invierno créditos de 8000 tallos que equivale al 0.94 % del total exportado, y en épocas de verano unos 3800 tallos equivalentes al 0.44 % del total exportado.

Si bien es cierto las rosas de exportación se convirtieron en una fuente de ingreso importante para el país, no deja de ser cierto también la falta de reinversión en mejoras tecnológicas para el sector, por lo que este importante negocio se ve amenazado por los cultivos de otros países como Colombia,

Kenia, Zimbabwe, que no tienen mejor calidad del producto final, pero si la inversión es menor por diferentes factores como mano de obra e insumos.

Es por eso que en este trabajo de investigación se quiere demostrar que a más de los controles químicos utilizados para contrarrestar este patógeno, se puede también minimizar su incidencia, elevando los niveles de potasio en la planta mediante fertilizaciones foliares utilizando muriato de potasio como fuente, y manejando 4 dosis diferentes del producto.

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el comportamiento agronómico a la aplicación de diferentes niveles de potasio para disminuir la incidencia de la enfermedad botritis (*Botritis cinerea*) en la zona del Cantón Cayambe, Provincia de Pichincha.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.2.1 Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de rosas a la aplicación de muriato de potasio para disminuir la incidencia de botritis cinerea.

1.2.2 Identificar las dosis apropiadas de los niveles de potasio (K) que mas inciden en la prevención de botritis cinerea.

1.2.3 Analizar económicamente los diferentes tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. El Potasio

Según Mikkelsen (2008), el potasio (K) es un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas, pero a menudo recibe menos atención que el nitrógeno (N) y el fósforo (P) en muchos sistemas de producción. En muchas regiones del mundo se remueve más potasio en los productos cosechados de lo que se retorna al suelo con los fertilizantes y los residuos de cosechas o los residuos de corral.

El K es el catión requerido en mayor cantidad por las plantas, independientemente de la filosofía de manejo de nutrientes. Se requieren altas cantidades de K para mantener la salud y el vigor de las plantas. Entre los roles específicos del potasio en la planta se incluyen la osmoregulación, equilibrio interno de cationes y aniones, activación de enzimas, adecuado uso del agua, translocación de fotosintatos y síntesis de proteínas. La tolerancia de la planta a varios tipos de estrés como heladas, sequías, calor y alta intensidad de luz mejora con una apropiada nutrición de K. El adecuado suministro de este nutriente también mejora la resistencia de las plantas a plagas y enfermedades. No se conocen efectos nocivos del K en el ambiente o en la salud humana, pero las consecuencias de mantener un inadecuado nivel de K pueden ser severas para el crecimiento y para la eficiente utilización de otros nutrientes como N y P por los cultivos. El mantener un nivel adecuado de K en el suelo y en la planta es esencial para la producción.

2.2. Balance del Potasio

Según el International Plant Nutrition Institute (2007) debido a que en la cosecha siempre produce una remoción de K del campo y conociendo que existen inevitables pérdidas adicionales por lixiviación y escorrentía superficial, el potencial de los sistemas de manejo del cultivo para renovar las reservas de K es muy importante. El uso de balances es útil para describir el flujo de nutrientes dentro del sistema de cultivos y para apoyar la planificación del manejo de nutrientes en las rotaciones a largo plazo y en los sistemas de cultivo mixto. Se ha demostrado que, dependiendo de una variedad de factores, los balances de N, P Y K en las fincas oscilan entre positivo (sobrante) y negativo (déficit).

El Potasio es un elemento altamente móvil, que interviene en los procesos siguientes:

Regulación del balance hídrico de la planta y pérdidas de agua por transpiración, es esencial para mantener el nivel de fotosíntesis, en la formación de frutos, interviene en la fortificación del tallo y en la traslocación de azúcares.

2.3. Función Metabólica

Según el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (2007) su función principal está relacionada con variados procesos metabólicos.

- El potasio es vital para la fotosíntesis y la síntesis de proteínas.
- Importante en la translocación de metales pesados como el hierro.
- Ayuda a la planta a resistir los ataques de enfermedades.

- Básico en la formación de fruta.
- Está involucrado en la activación de más de 60 sistemas enzimáticos que regulan las principales reacciones metabólicas de la planta.
- Una función importante del potasio es la influencia de este nutriente en el uso eficiente del agua, ya que proceso de apertura y cerrado de los poros de las hojas, denominados estomas, es regulado por la concentración de potasio en las células que rodean estos poros.

2.4. Síntomas de deficiencia de potasio.

Según Infoagro (2008) el síntoma más común es el marchitamiento o quemado que aparece en los márgenes de las hojas viejas.

Las plantas crecen lentamente, tienen un sistema radicular mal desarrollado, los tallos son débiles y el acame es común.

Las plantas tienen una baja resistencia a las enfermedades

La escasez de potasio no permite que los estomas se abran totalmente y que sean rápidos al cerrarse. Esta condición hace que el estrés que sufre la planta por falta de agua sea mayor.

Cuando hay deficiencia de potasio, la fotosíntesis se reduce y la respiración de la planta se incrementa.

Estas dos condiciones (reducción de la fotosíntesis e incremento en la respiración), reducen la acumulación de carbohidratos, con consecuencias adversas a los rendimientos del cultivo.

La fertilización potásica tiende a mantener un cierto estado de equilibrio, pero uno de los posibles problemas es que ocasione una baja disponibilidad de

magnesio para las plantas. Esto ocurre porque el K sustituye mucho del Mg nativo y por que la presencia de gran cantidad de K inhibe la absorción del Mg.

El ión potasio, al contrario de los elementos P y N no entra en la constitución de los principios esenciales (glúcidos, próticos y lípidos), pero desempeña un papel importante en la asimilación clorofílica y en la formación de los glúcidos; aumenta la elaboración de los próticos a partir del N mineral, permitiendo así una mejor utilización del nitrógeno.

Aunque no se conoce mucho sobre las funciones del potasio en la planta, se sabe más sobre sus efectos cuando falta este elemento. El potasio es uno de los macronutrientes mas exigido por las plantas, siendo del mismo orden que del N y a veces mayor que del P. Se han enunciado teorías de que el K aumenta la capacidad de las plantas para resistir a las enfermedades, al frío y otras condiciones adversas y que toma parte en proceso de síntesis de proteínas, almidones y azúcares a partir del anhídrido carbónico y del agua.

El K es muy móvil en el suelo y en la planta y se sabe que es el más abundante en las células vegetales. La aplicación de K aumenta la producción de materia seca. Hay bajo contenido proteico cuando existe deficiencia de K, lo cual puede disminuir la fotosíntesis y aumentar la actividad respiratoria.

El K mantiene la turbidez de las células y por consiguiente sostiene la presión interna de los tejidos de las plantas, favorece la absorción del ácido silícico y refuerza tallos y hojas.

Cuadro 1. Niveles de referencia de nutrientes en hoja. Se toman como referencia los de la primera hoja totalmente madura debajo de la flor (Hasek, 1988).

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	Niveles deseables (ppm)
Zinc	15-50
Manganeso	30-250
Hierro	50-150
Cobre	5-15
Boro	30-60

Según Fernández Valiela (1979), la botritis cinerea pertenece al orden de los Hiphomycetes, posee conidioforos erguidos con numerosas ramificaciones y conidias ovoides y de color gris o pardo. El desarrollo de la infección se realiza en 24 horas y se ve favorecido por los deltas en temperatura, las altas humedades relativas >90% y la baja luminosidad. El hongo ataca las estructuras aéreas de la planta. Inicialmente produce pústulas de color rojo o pardo sobre los pétalos de las flores. En ataques fuertes toda la flor se recubre con un micelio color pardo y la apertura no se realiza.

El mayor daño sucede durante el almacenamiento o en el transporte por la alta humedad presentada en estos sitios.

Los pétalos podrían ser los primeros indicadores de la enfermedad, aunque no son los mayores productores de inóculo.

La producción de inóculo secundario varía entre cultivares y entre órganos.

Pedúnculos, hojas, pecíolos, pétalos, estambres, gineceos y sépalos favorecen, en orden decreciente, la esporulación del patógeno.

Los pétalos rosados presentan la mayor producción de conidios del patógeno.

La madurez de los órganos determina una mayor generación de inóculo secundario.

Según la Universidad Central del Ecuador y Expoflores (1999). No existe plantación de rosa en el mundo que no tenga plantas afectadas por este patógeno. Se trata de uno de los más importantes del cultivo de la rosa, especialmente por sus características de virulencia, detoxificación a fungicidas, formas variables de virulencia, diversificación de reacción del huésped y ordenación sectorial de procesos infectivos en órganos, tejidos y sistemas (pétalos, hojas, tallos, manzana). Ataca al cultivo no solo durante su crecimiento, además durante el almacenamiento y transporte de la flor cortada.

Desarrolla tipos diferentes de síntomas tanto en la hoja como en los pétalos y se tienen evidencias de formas o variaciones biológicas bastante definidas, actualmente se sabe que se tratan de diferentes tipos y/o modificaciones de virulencia. Las afecciones de botón están sujetas al contenido de carbohidratos, acumulación energética lumínica, temperatura. Incluso la morfología de la cepa contiene más formas infectivas que vegetativas. En relativamente poco tiempo ha desarrollado toda una estrategia de adaptación, sobrevivencia y virulencia en su hospedero rosa. Es capaz de sobrevivir, mediante el accionamiento de su efectiva maquinaria fisiológica, procesos de tolerancia, resistencia, inmunidad frente a todo tipo de estrés que se pueda presentar en el invernadero, ya sea de tipo biótico como abiótico. Las bióticas

se refieren específicamente a la rotación de variedades de rosa, las abióticas a las climatológicas (se adapta a un gran espectro de temperaturas -3°C a 35°C), manejos culturales y a la aplicación de agroquímicos. Puede afectar a hojas recién formadas, tallos jóvenes y adultos. En cada uno de los sitios del vegetal afectado se originan lesiones de color pardo y necrosis. En los botones florales, con diferentes niveles de apertura, aparecen, diminutas manchas de rojo-púrpura; posteriormente y especialmente en postcosecha, el micelio y las estructuras de propagación del hongo cubren toda la flor observándose en este caso una masa pulverulenta gris.

Este hongo es uno de los más importantes parásitos de heridas, penetra por sitios expuestos o que envejecen, por ejemplo los tocones que quedan al cosechar en forma incorrecta, o sea, no al lado de la yema.

Según la Universidad Central del Ecuador y Expoflores (1999). La peligrosidad del patógeno consiste en:

1. Amplia capacidad de desarrollar en poco tiempo resistencia o tolerancia a pesticidas.
2. Posee algunas formas morfológicas de resistencia, por medio de las cuales puede hacer frente a cualquier tipo de estrés.
3. Una vez localizado en el cultivo, es imposible erradicarlo, por lo tanto se deben planificar estrategias precisas de control.
4. Los síntomas enmascarados originados en campo, pueden manifestarse agresivamente en postcosecha.
5. Ataca cualquier parte de la planta (menos raíces), especialmente al botón.

6. La infección del hongo puede ser en su mayor parte en forma de infecciones latentes, que se manifiestan agresivamente en postcosecha.
7. Posee un rápido metabolismo infeccioso, en poco tiempo invade cualquier tipo de tejido vegetal, causando serias epidemias.
8. Asociación de tipos primarios de infección como es el caso con *Peronospora sparsa*, además de afecciones abióticas (deficiencia nutricional especialmente de calcio, **potasio**).
9. Sinergia o interactividad a nivel de toxinas producidas por el hongo que se traducen en sistemas de comunicación entre fitopatógenos.

Epidemiología: Según la Universidad Central del Ecuador y Expoflores (1999).

Cuadro 2. Agente Causal: *Botrytis cinerea* (pudrición gris del botón).

	Germinación de conidias	Haustorios preliminares o primarios	Haustorios secundarios	Esporulación	Maduración y Liberación y diseminación
Temperatura (° C)	18-23	10-15	10-15	15-18	10-20
Humedad %	90-95	80	80-90	80-90	60-100
Tiempo de infección (h)	2-3	11-40	50-70	72-90	120-240

Estos parámetros son con una energía lumínica de 300 a 400 nanómetros.

Estrategias de Manejo Integrado. Según la Universidad Central del Ecuador y Expoflores (1999).

- Manejo Agronómico:

Detectar botones que presenten la sintomatología de la enfermedad. Una buena porción de estas muestras pueden procesarse en cámaras húmedas, o directamente en medios de cultivos generales como es el caso del PDA, MEA, para luego verificarse con microscopía.

Apartar los restos de cultivo y las plantas afectadas que presenten altos índices de afección.

Manejo cuidadoso de las prácticas culturales en las que se corte o lesione el tejido. Estas prácticas se deben realizar acompañadas de los respectivos desinfectantes de herramientas y los órganos lesionados deben tratarse con pastas generales de desinfección y acelerantes de cicatrización.

- Manejo Físico:

Verificación de la macroclimatología y micro dentro del invernadero, para disminuir la humedad relativa, especialmente de la filosfera.

Aplicación de ventiladores dentro del invernadero, especialmente en los primeros tercios, que modifican el microclima de la florífera.

Impedir la formación de agua libre en la superficie de la hoja por medio de la implementación de temperatura por medio de la aplicación de calefacción entre la hilera de plantas. Su aplicación es sujeta a una estricta calibración del sistema.

- Manejo Biológico:

Se han descrito algunos microorganismos efectivos para el control de la botritis, como es el caso de: *Trichoderma harzianum*, *Gliocladium roseum*, *G. virens*, *Bacillus subtilis*, *Cryptococcus sp.*, *Pseudomonas fluorescentes*.

- Manejo Químico:

Este manejo debe estar sujeto a una buena rotación de productos químicos, en base al ingrediente activo, modo de acción y mecanismo de acción de cada uno de los productos, solo así se lograrán buenos controles.

Clasificación botánica de la rosa según www.abc-garden.com.

Reino: Plantae.
Subreino: Embryobionta
División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Superorden: Rosanae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Rosoideae.
Tribu: Roseae

Subtribu: Rosinae

Género: ***Rosa***

Origen

Según www.abc-garden.com la rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos.

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.

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.

Importancia Económica y Distribución Geográfica. Expoflores (1999).

Las flores más vendidas en el mundo son, las rosas, los crisantemos, los tulipanes, los claveles y los liliun en su orden. 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. Los principales mercados de consumo son Europa, donde Alemania encabeza, Estados Unidos y Japón.

Se trata de un cultivo muy especializado que 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.

Los países Sudamericanos han incrementado en los últimos años su producción, destacando, México, Colombia (cerca de 1.000 ha) y Ecuador. La producción se desarrolla igualmente en África del Este: Zimbabwe con 200 ha y Kenya con 175 ha.

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

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental

3.1.1. Localización geográfica

El área de estudio se encuentra ubicada en el sector Santa Rosa de la Compañía, parroquia Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha.

Se encuentra ubicado a los 2900 m. s. n. m.

3.1.2. Posición fisiográfica

<i>Puntos Cardinales</i>	<i>Latitud Norte</i>	<i>Longitud Oeste</i>
NE	00° 10' 00"	78° 04' 19"
NO	00° 10' 00"	78° 10' 16"
SE	00° 03' 47"	78° 04' 19"
SO	00° 03' 47"	78° 10' 16"

3.1.3. Aspectos Físicos

Se encuentra ubicada en la región ecológica (9) Región Sub-Húmedo Templado o clasificado según Cañadas como bosque seco montano bajo (bsMB), Dicha formación se encuentra localizada altitudinalmente a los 2900 m.s.n.m. El patrón de distribución de lluvias es zenital, la duración de la estación seca es un tanto variable, pero corresponde mayormente a los meses de julio y agosto aunque puede extenderse hacia septiembre, octubre y noviembre por lo que los meses secos fluctúan entre 0 a 1,2 y 5.

El área de estudio presenta un suelo de una textura franco arenoso, con una composición de arena 54%, arcilla 14% y limo 32% en una muestra tomada a 20 cm. de profundidad.

De los registros meteorológicos se puede decir que la temperatura media anual es de 14.88 °C. Con una precipitación anual de 605.7 mm.

Los valores de evaporación anual promedio es de 155.5 mm.

La nubosidad se presenta con una media anual de 5 octas, que nos indica un cielo parcialmente nublado, siendo este característico de la zona.

En lo que respecta a heliofania se han tomado en cuenta los valores correspondientes a 4 años, los mismos que nos dan una media de 2221.3 horas de brillo solar. Siendo la tendencia a una mayor heliofania en los meses secos o de verano, los mismos que corresponden al periodo de junio, julio y agosto.

3.2. Material de Siembra

Se utilizó un cultivo de rosas, de la variedad Movie Star.

3.3. Factores en Estudio o Tratamientos.

3.3.1 Cultivo de rosas variedad Movie Star.

3.3.2 Fertilizante Muriato de Potasio (KCL). (F)

3.3.3 Dosis (D)

-Dosis 1= KCL 2 gr/litro

-Dosis 2= KCL 3 gr/litro

-Dosis 3= KCL 4 gr/litro

-Dosis 4= KCL 5 gr/litro

-Tratamiento 5 Testigo

3.4. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por diferentes dosis de fertilizante como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.

Tratamientos evaluados en el estudio “Desarrollo de Resistencia al Hongo *Botritis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha. FACIAG, UTB 2010.

Tratamiento	Dosis de fertilizante (KCL) gr/l
t1	2
t2	3
t3	4
t4	5
T5 Testigo	Sin uso de fertilizante

3.5. Métodos.

Se empleó los métodos: inductivo – deductivo, analítico – sistemático y experimental.

3.6. Diseño Experimental.

Se estudiaron 4 tratamientos a base de muriato de potasio (KCL) y un testigo sin fertilizante distribuidos en 3 repeticiones lo que dio un total de 15 unidades experimentales dentro del área total de investigación.

Tratamientos	Fertilizante	Dosis gr/l
T1	Muriato de Potasio	2
T2	Muriato de Potasio	3
T3	Muriato de Potasio	4
T4	Muriato de Potasio	5
T5	Testigo	0

Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar. Se calculó el análisis de varianza con los coeficientes de variación y se diferenciaron los tratamientos mediante la prueba de Tukey al 5 %.

3.6.1.- Características del área experimental

Área total del experimento:	1354.5m ² .
Área útil del ensayo:	270m ²
Área de la unidad experimental:	18m ²
Número de unidades experimentales:	15
Distancia entre plantas:	0.12 m
Distancia entre camas:	0.45 m
Número de camas por unidad experimental:	1 u
Número de plantas por unidad experimental:	310 u
Número de plantas experimentales por unidad exp.	10 u
Número de plantas experimentales:	150 u
Distancia entre unidades experimentales:	1.5m

3.7. Manejo del Ensayo

3.7.1. Análisis foliar para determinar con que niveles de potasio se inicia el ensayo.

Esto se realizó para saber en que niveles de potasio se encuentran las plantas al inicio del ensayo, para tener un parámetro de comparación.

3.7.2. Podar o pinchar las plantas de la variedad Movie Star.

La razón de la poda o pinch, es para la activación de las yemas que luego se transforman en un tallo de producción y tengan las mismas condiciones medioambientales de desarrollo, así la investigación tendrá mejor resultado.

3.7.3. Fertilizaciones foliares semanales de acuerdo al tratamiento.

Se realizó esta labor para incrementar los niveles de potasio en base a fertilizaciones con muriato de potasio (KCL), con cada uno de los tratamientos, y sus respectivas repeticiones, para determinar cual de estos fue el de mejor resultados en bajar la incidencia de la enfermedad Botritis.

3.7.4. Análisis foliares para comparar con que niveles de potasio esta la planta a la cosecha.

Esto sirvió para medir cuantitativamente los niveles de potasio al inicio y al final del ensayo y determinar cual fue la asimilación de este fertilizante por las plantas en los diferentes tratamientos y repeticiones.

3.7.5. Cosecha manual

Esta labor se la realizó cuando los botones florales ya han cumplido su ciclo fenológico y estuvieron listas para su proceso en poscosecha. Y su posterior viaje al mercado de destino.

3.7.6. Evaluación en floreros

Esta evaluación tiene por objeto determinar la durabilidad en florero, o lo que es lo mismo cual es la vida útil de esta variedad.

3.8. Datos Evaluados

Las variables que se evaluaron durante el desarrollo de la investigación fueron:

3.8.1 Número de botones con síntomas de contagio a la cosecha en las diferentes muestras recolectadas.

Se registro entre los noventa a cien días después de realizar la poda, cuando los tallos de cada unidad experimental de cada tratamiento presentaban los parámetros de corte correspondientes a la variedad Movie Star 3.5 pétalos desprendidos.

3.8.2 Número de botones con desarrollo del patógeno en florero a los 3, 6 y 9 días.

Esta variable se registró a los 3, 6 y 9 días después de colocar los tallos de cada unidad experimental de cada tratamiento en florero en la sala de apertura de flor.

3.8.3 Altura de planta a los 30, 60 y 90 días

Para evaluar esta variable se tomó en cuenta el crecimiento o desarrollo fenológico que presentó cada tallo experimental de cada tratamiento a los 30, 60 y 90 días, desde la base de la brotación hasta la punta del botón floral.

3.8.4 Longitud del tallo a la cosecha

Se registró la medición del tallo cortado desde la base hasta la punta del botón floral.

3.8.5 Diámetro del tallo a la cosecha

Se realizó la medición en la tercera hoja completa (5 folíolos).

3.8.6 Tamaño del botón a la cosecha

Se tomó en cuenta para la medición la base del cáliz hasta la punta del botón floral.

3.8.7 Diámetro del botón a la cosecha

Para evaluar esta variable se tomó en cuenta medir en el centro del botón floral.

3.8.8 Incidencia y Severidad

Para efectos de medición de este parámetro se tomó en cuenta la fórmula de incidencia y severidad.

3.8.9 Análisis Económico

Se lo realizó de acuerdo a todos los rubros utilizados en cada tratamiento.

IV. RESULTADOS

Una vez culminada la fase de campo, los resultados de las variables evaluadas son:

4.1. Número de botones con síntomas de contagio a la cosecha en las diferentes muestras recolectadas.

En el Cuadro 4. Se presenta el valor promedio de la variable número de botones con síntomas de contagio a la cosecha en las diferentes muestras recolectadas.

Se observó que el tratamiento 5 (testigo) presentó un promedio de 6,67 tallos que corresponde al 2,15 %, el tratamiento 1 (2 gr/l) con 4,33 tallos que representaría el 1,39 %, le siguen los tratamientos 2 (3 gr/l) y 4 (5 gr/l) con un promedio de 0,33 tallos y equivale al 0,1 %, y el tratamiento 3 (4 gr/l) con 0% de botones con **Moho Gris (*Botrytis cinerea*)**, dando un contagio total promedio de 2,33 %

Cuadro 4. Porcentaje promedio en número de botones con síntomas de contagio a la cosecha, en el “Desarrollo de Resistencia al Hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe, Provincia de Pichincha. FACIAG, UTB 2010.

Número de botones con síntomas de contagio a la cosecha		
Tratamiento	Dosis de fertilizante (KCL) gr/l	% Botones Cosecha
T1	2	1,39
T2	3	0,1
T3	4	0
T4	5	0,1
T5 Testigo	0	2,15
X	–	0,74

4.2. Número de botones con desarrollo del patógeno en florero a los 3, 6 y 9 días.

En el Cuadro 5 se presenta los valores promedios por tratamiento de la variable número de botones con desarrollo del patógeno en florero a los 3, 6 y 9 días.

A los 3 días, el tratamiento 5 (testigo) presentó mayor desarrollo del patógeno con 11,67 tallos que representa el 3,76 %, le sigue el tratamiento 1 (2 gr/l) con 5,67 tallos y representa el 1,83 %, el tratamiento 2 (3 gr/l) con 2 tallos que equivale al 0,64 %, el tratamiento 4 (5 gr/l) con 0,33 tallos que corresponde al 0,1 % y el tratamiento 3 (4 gr/l) con 0 tallos.

A los 6 días, el tratamiento 5 (testigo) presentó 15 tallos con 4,83 %, le sigue el tratamiento 1 (2 gr/l) con 9,67 tallos que representa el 3,11 %, el tratamiento 2 (3 gr/l) con 2,67 tallos que corresponde al 0,86 %, el tratamiento 3 (4 gr/l) con 1,33 tallos que representa el 0,42 %, y el tratamiento 4 (5 gr/l) con 0,33 tallos que se mantiene.

A los 9 días, el tratamiento 5 (testigo) los tallos cabecearon, el tratamiento 1 (2 gr/l) con 13,33 tallos y el 4,3 %, le sigue el tratamiento 2 (3 gr/l) con 6 tallos y representa el 1,93 %, el tratamiento 3 (4 gr/l) con 3 tallos y el 0,96 % y el tratamiento 4 (5 gr/l) con 1,67 tallos que equivale al 0,53 % con Moho Gris (*Botrytis cinerea*).

Cuadro 5. Porcentaje promedio de número de botones de rosas con desarrollo del patógeno en florero a los 3, 6 y 9 días.

Botones con síntomas de contagio				
Tratamiento	Dosis de fertilizante (KCL) gr/l	% Botones		
		3 días	6 días	9 días
T1	2	1,82	3,11	4,3
T2	3	0,64	0,86	1,93
T3	4	0	0,42	0,96
T4	5	0,1	0,1	0,53
T5 Testigo	0	3,76	4,83	0

4.3. Altura de planta a los 30, 60, 90 días

El Cuadro 6 indica los valores promedios por tratamiento de la variable altura de planta. El análisis de varianza no registró diferencia significativa entre tratamientos. El promedio a los 30 días fue de 19,16 cm y el coeficiente de variación fue de 12,71 %. El promedio a los 60 días fue de 75,19 cm y el coeficiente de variación de 7,56 %, el promedio a los 90 días fue de 97,19 cm y el coeficiente de variación fue de 4,10 cm.

A los 30 días, el tratamiento 1 (2 gr/litro) obtuvo la mayor altura con un promedio de 20,41 cm y el tratamiento que registró menor altura fue el 2 con un promedio de 18,53 cm.

A los 60 días, el tratamiento 1 (2 gr/litro) obtuvo la mayor altura con un promedio 78,66 cm y el tratamiento 3 (4 gr/litro) registró menor altura con 72,76 cm.

A los 90 días, el tratamiento 1 (2 gr/litro) obtuvo mayor altura con un promedio de 101,46 cm y el tratamiento 5 (0 gr/litro) registro menor altura 94,88 cm.

Cuadro 6. Crecimiento fenológico del tallo a los 30, 60, 90 días.

En el “Desarrollo de Resistencia al Hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha. FACIAG, UTB 2010.

Tratamientos	Dosis de fertilizante KCL gr/l	Altura de Planta		
		30 días	60 días	90 días
T1	2	20,41	78,66	101,5
T2	3	18,53	73,26	95,78
T3	4	19,27	72,76	95,45
T4	5	19,00	75,66	98,38
T5 (Testigo)	0	18,63	75,60	94,88
X		19,16	75,19	97,19
F.cal.		ns	ns	ns
CV (%)		12,71	7,56	4,10

4.4. Longitud del tallo a la cosecha

El Cuadro 7 indica los valores promedios por tratamiento de la variable longitud del tallo a la cosecha. El análisis de varianza no registró diferencia significativa entre tratamientos. El promedio de longitud del tallo a la cosecha fue de 97,19 cm y el coeficiente de variación fue de 4,10 %.

El tratamiento 1 (2 gr/litro) obtuvo mayor longitud con un promedio de 101,5 cm y el tratamiento 5 (0 gr/litro) registró menor altura 94,88 cm.

Cuadro 7. Longitud del tallo de rosas con tratamientos de cuatro niveles de potasio para el manejo de *Botrytis cinerea*.

LONGITUD DEL TALLO		
Tratamientos	Dosis de fertilizante KCL gr/l	Cosecha
T1	2	101,5
T2	3	95,78
T3	4	95,45
T4	5	98,38
T5 (Testigo)	0	94,88
X		97,19
F.cal.		ns
CV		4,10%

4.5. Diámetro de tallo a la cosecha

El Cuadro 8 indica los valores promedios por tratamiento diámetro del tallo a la cosecha. El análisis de varianza no registró diferencia significativa entre tratamientos. El promedio de diámetro fue de 0,57 cm y el coeficiente de variación fue de 6,48 %.

El tratamiento 1 (2 gr/litro) obtuvo un mayor diámetro con un promedio de 0,58 cm y el tratamiento que registro menor diámetro fue el tratamiento 5 (0 gr/litro) con un promedio de 0,56 cm.

Cuadro 8. Promedios de diámetro del tallo de rosas a la cosecha con tratamientos de cuatro niveles de potasio para el manejo de *Botrytis cinerea*.

Tratamientos	Dosis de fertilizante KCL gr/l	Diámetro del tallo a la cosecha
T1	2	0,058
T2	3	0,057
T3	4	0,057
T4	5	0,058
T5 (Testigo)	0	0,056
X		0,057
F.cal.		ns
CV		6,48 %

4.6. Tamaño del botón a la cosecha

El Cuadro 9 indica los valores promedios por tratamiento de tamaño de botón a la cosecha. El análisis de varianza no registró diferencia significativa entre tratamientos. El promedio de tamaño fue de 5,57 cm y el coeficiente de variación fue de 1,99 %.

El tratamiento 4 (5 gr/litro) obtuvo un mayor tamaño con un promedio de 5,66 cm y el tratamiento que registró menor tamaño fue el tratamiento 3 (4 gr/litro) con un promedio de 5,53 cm.

Cuadro 9. Promedio de Tamaño de botón a la cosecha.

Tratamientos	Dosis de fertilizante KCL gr/l	Botón a la Cosecha
		Tamaño cm
T1	2	5,60
T2	3	5,54
T3	4	5,53
T4	5	5,66
T5 (Testigo)	0	5,55
X		5,57
F.cal.		ns
CV		1,99 %

4.7. Diámetro del botón a la cosecha.

El Cuadro 10 indica los valores promedios de diámetro del botón a la cosecha. El análisis de varianza no registró diferencia significativa entre tratamientos el promedio de diámetro fue de 3,52 cm, el coeficiente de variación fue de 3,41 %

El tratamiento 4 (5 gr/litro) obtuvo un mayor diámetro con un promedio de 3,65 cm y el tratamiento que registró menor diámetro fue el tratamiento 3 (4 gr/litro) con un promedio de 3,45 cm.

Cuadro 10. Promedio de Diámetro del botón a la cosecha.

Tratamientos	Dosis de fertilizante KCL gr/l	Botón a la cosecha
		Diámetro cm
T1	2	3,50
T2	3	3,53
T3	4	3,45
T4	5	3,65
T5 (Testigo)	0	3,46
X		3,52
F.cal.		ns
CV		3,41%

4.8. Incidencia y Severidad

En el Cuadro 11, se presenta el valor promedio de la variable Incidencia y Severidad.

Con respecto a Incidencia, se observó que los tratamientos 1 (2 gr/l), 5 (testigo) presentan una incidencia del 7,5 %, los tratamientos 2 (3 gr/l); 3 (4 gr/l) presentaron un 0 % y el tratamiento 4 (5 gr/l) presentó un 2,5 %.

En cuanto a Severidad, el tratamiento 5 (testigo) presentó una severidad de un 6,21 %, el tratamiento 1 (2 gr/l) presentó un 4,06 %, el tratamiento 2 (3 gr/l), y 4 (5 gr/l) presentó un 0,31 % y el tratamiento 3 (4 gr/l) presentó un 0 %.

Cuadro 11. Porcentaje de Incidencia y Severidad del hongo *Botritis Cinerea* en el cultivo de Rosas mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha. FACIAG, UTB 2010.

Porcentaje de Incidencia y Severidad			
Tratamientos	Dosis de fertilizante (KCL) gr/l	Incidencia	Severidad
T1	2	7,5	4,06
T2	3	0	0,31
T3	4	0	0
T4	5	0	0,31
T5 Testigo	0	7,5	6,21

4.9. Análisis económico

En los Cuadros 12 y 13 se observan los costos fijos por hectárea y el análisis económico, obteniendo el costo fijo por hectárea un valor de \$ 4586,43

La mayor utilidad económica (cuadro 13) lo alcanzó la aplicación de Muriato de potasio (4 gr/l) con \$ 15433,57 por presentar menor contagio de *Botritis cinerea* en relación a las demás dosis utilizadas.

Cuadro 12. Costos de producción, en el “Desarrollo de Resistencia al Hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha. FACIAG, UTB 2010.

Actividades	Unidad de medida	Cant.	Costo / mes	Costo / ciclo
Arriendo sitio experimental	Ha	1354,5 m2	27,09	81,27
Fumigación			108,36	325,08
Fertilización			54,18	162,64
Mano Obra	jornal	16horas	1,2	19,2
KCL	Kg	6	0,57	3,46
TOTAL GASTOS /1354,5 M2				591,65
GASTOS/Ha				4368,03
5% Depreciación				218,4
Total				4586,43

Cuadro 13. Análisis económico/ha, en el cultivo de rosas con tratamientos para el manejo de *Botritis cinerea* con aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha. FACIAG, UTB 2010.

Tratamientos	Rendimiento/ tallos/Ha/ciclo	No. de tallos afectados botritis	Total tallos exportación	Beneficio Neto \$	Costo de Producción	Utilidad económica	Beneficio en relación al testigo
T1	91000	1264,9	89735,1	19741,722	4586,43	15155,292	152,152
T2	91000	91	90909	19999,98	4586,43	15413,55	410,41
T3	91000	0	91000	20020	4586,43	15433,57	430,43
T4	91000	91	90909	19999,98	4586,43	15413,55	410,41
T5 Testigo	91000	1956,5	89043,5	19589,57	4586,43	15003,14	—

Costo tallo mercado americano = 0,22

Nº plantas / Ha = 70000.

V. DISCUSIÓN

Una de las principales amenazas fitosanitarias que tienen las rosas de exportación es; **Moho Gris (*Botrytis cinerea*)**, el desarrollo de la infección se realiza en 24 horas y se ve favorecido por los deltas en temperatura, las altas humedades relativas >90% y baja luminosidad. El hongo ataca las estructuras aéreas de la planta. Inicialmente produce pústulas de color rojo o pardo sobre los pétalos de las flores. En ataques fuertes toda la flor se recubre con un micelio color pardo y la apertura no se realiza.

El alto porcentaje de contagio de *Botrytis cinerea* se debió a las fuertes lluvias que en ésta época afectó.

En las variables estudiadas, todos los tratamientos obtuvieron resultados acorde al cultivo de rosas, lo cual concuerda con Mikkelsen (2008) El adecuado suministro de este nutriente también mejora la resistencia de las plantas a plagas y enfermedades.

Se han enunciado teorías de que el K aumenta la capacidad de las plantas para resistir a las enfermedades, al frío y otras condiciones adversas y que toma parte en proceso de síntesis de proteínas, almidones y azúcares a partir del anhídrido carbónico y del agua. Otros resultados que se pudieron evidenciar y que va acorde a lo enunciado por el International Plant Nutrition Institute (2007) que en la cosecha se produce una remoción de potasio del campo además de las pérdidas por lixiviación y escorrentía superficial, las fertilizaciones foliares de muriato de potasio sirvieron para que se compense la pérdida de este elemento gracias a su alta movilidad, ayudando de esta

manera en los procesos de regulación del balance hídrico de la planta y manteniendo el nivel de la fotosíntesis.

Los tratamientos con dosis 3, 4, 5 gr/l presentaron menor porcentaje de contagio de *Botrytis cinerea*

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez analizado los datos y los resultados del ensayo se puede determinar las siguientes conclusiones:

- El tratamiento 1 con aplicaciones de muriato de potasio en dosis de 2 gr/l resultó el mejor en la obtención de mayor altura de plantas a los 30, 60, 90 días, con 20,41- 78, 66 - 101,46 cm respectivamente,
- El tratamiento 1 (2 gr/l) obtuvo mayor longitud tallo a la cosecha con un promedio de 101,46 cm y un mayor diámetro del tallo con un promedio de 0,58 cm.
- El tratamiento 4 obtuvo un mayor tamaño de botón con un promedio de 5,66 cm y un mayor diámetro de botón con un promedio de 3,65 cm.
- Los tratamientos 2, 3, 4 tienen una incidencia del 0%, los tratamientos 2, 4 tienen una severidad del 0,31% y el tratamiento 3 del 0%.
- El tratamiento 5 (testigo) presentó mayor contagio a la cosecha, 3, 6 y a los 9 días cabeceo, le sigue el tratamiento 1 (2 gr/l) a la cosecha, 3, 6, 9 días. y el tratamiento 4 (5 gr/l) presentó el menor contagio de Moho gris (*Botrytis cinerea*).

RECOMENDACIONES

- Utilizar Muriato de potasio KCL en las dosis de (3, 4, 5 gr/l) en el cultivo de rosas variedad Movie Star.
- Continuar con investigaciones referentes a este fertilizante en el cultivo de rosas en otras variedades.
- Ensayar otras dosis de fertilizante (Muriato de potasio).
- Manejar cortinas para ventilación.
- Ensayar otro tipo de fertilizantes.

VII. RESUMEN

La presente investigación se trató del “Desarrollo de Resistencia al Hongo Botritis cinerea en el cultivo de Rosas (*Rosa* sp) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio Se encuentra ubicada en el sector Santa Rosa de la Compañía, parroquia Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha.

Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, se calculó el análisis de varianza y se diferenciaron los tratamientos mediante la prueba de Tukey al 5 %.

El número de plantas utilizadas en la investigación fue de 4650, con 15 unidades experimentales y 10 planta por unidad experimental escogidas al azar.

Se utilizó cuatro dosis de fertilizante Muriato de potasio KCL cuyas aplicaciones se las realizó semanalmente, las dosis tratamiento 1 (2 gr/l), tratamiento 2 (3 gr/l), tratamiento 3 (4 gr/l), tratamiento 4 (5 gr/l).

Por los resultados expuestos se determinó que el tratamiento 4 (5 gr/l) presentó el menor contagio de Moho gris (*Botrytis cinerea*); El tratamiento 1 (2 gr/l) presentó mayor altura a los 30, 60, 90 días, con 20,41 - 78, 66 - 101,46 cm respectivamente; El tratamiento 1 (2 gr/l) obtuvo mayor longitud tallo a la cosecha con un promedio de 101,46 cm y un mayor diámetro del tallo con un promedio de 0,58 cm; El tratamiento 4 obtuvo un mayor tamaño de botón con un promedio de 5,66 cm y un mayor diámetro de botón con un promedio de 3,65 cm; el tratamiento 5 (testigo) presentó mayor contagio a la cosecha, 3, 6 y a los 9 días cabeceo, le sigue el tratamiento 1 (2 gr/l) a la cosecha, 3, 6, 9 días, los tratamientos 2, 3, 4 tienen una incidencia del 0 %, los tratamientos 2, 4 tienen una severidad del 0,31 % y el tratamiento 3 del 0 %.

II. SUMMARY

The present investigation treated itself about the " Development of Resistance to the Mushroom *Botritis cinerea* in the culture of Roses (Rose sp) By means of the application of three levels of potassium there is located in the sector Santa Rosa of the Company, parish Ayora, canton Cayambe, province of Bargain.

The design of blocks was in use completely at random, the analysis of variance was calculated and the treatments were differing by means of Tukey's test to 5 %.

The number of plants used in the investigation was of 4650, with 15 experimental units and 10 it plants for experimental unit chosen at random.

One used four doses of fertilizer Muriato of potassium KCL whose applications treatment fulfilled weekly, the doses treatment 1 (2 gr/l), 2 (3 gr/l), treatment 3 (4 gr/l), treatment 4 (5 gr/l).

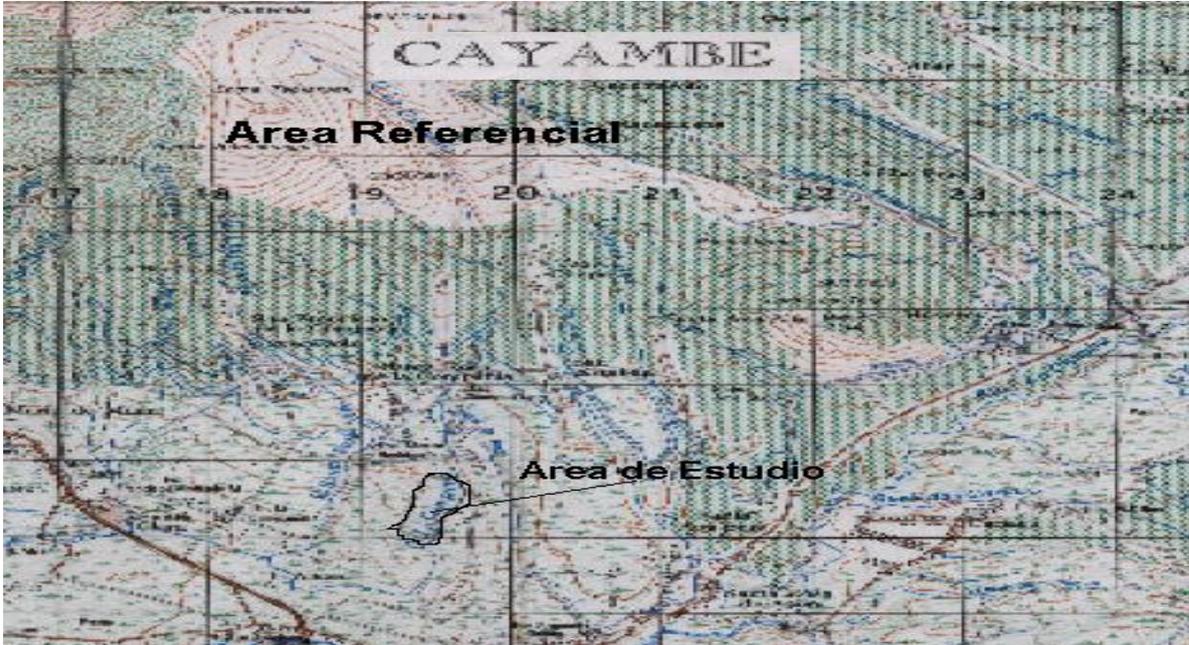
For the exposed results one determined that the treatment 4 (5 gr/l) presented the minor contagion of gray Mildew (*Botritis cinerea*); The treatment 1 (2 gr/l) presented major height to 30, 60, 90 days, with 20,41 - 78, 66 - 101,46 cm respectively; The treatment 1 (2 gr/l) obtained major length I deal to the crop with an average of 101,46 cm and a major diameter of the stem with an average of 0,58 cm; The treatment 4 obtained a major size of button with an average of 5,66 cm and a major diameter of button with an average of 3,65 cm; the treatment 5 (witness) presented major contagion to the crop, 3, 6 and to 9 days I blend, follows the treatment 1 (2 gr/l) to the crop, 3, 6, 9 days, the treatments 2, 3, 4 have an incident of 0 %, the treatments 2, 4 have a severity of 0,31 % and the treatment 3 of 0 %.

VIII. LITERATURA CITADA

1. Beresfor, R. 2005. Understanding fungicide resistance. HortResearch. Auckland.
2. Esterio, M. Auger, J. 2004. Análisis molecular de las poblaciones de botritis presentes en vides de mesa en Chile, y su implicancia en la enfermedad (genotipos predominantes en principales zonas productoras, eficacia diferencial de fungicidas). Estudios efectuados. Convenio Universidad de Chile-Bayer CropScience. Folleto divulgativo.
3. FRAC. 2000. Methods for monitoring fungicides resistance Group International. The associations National of Fabricants of products Agrochemicals.
4. Mikkelsen, R. 2008 Managing Potassium for Organic Crop Production. Better Crops with plant food 92(2):26-29
5. Fernández Valiela, M. 1979. Introducción a la Fitopatología. Vol. Hongos y Mycoplasmas. Colección Científica del INTA, Buenos Aires.613 pp.
6. International Plant Nutrition Institute, 2007.
7. Servicio de Conservación de los Recursos Naturales, 2007
8. Universidad Central del Ecuador y Expoflores (1999). Manual técnico de Fitosanidad en Floricultura. Instituto de Postgrado, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador (UCE) y Asociación Nacional de Productores y/ exportadores. Quito, Ecuador
9. Infoagro, 2008
10. www.abc-garden.com

IX ANEXOS

9.1. Localización y datos de la zona del ensayo.

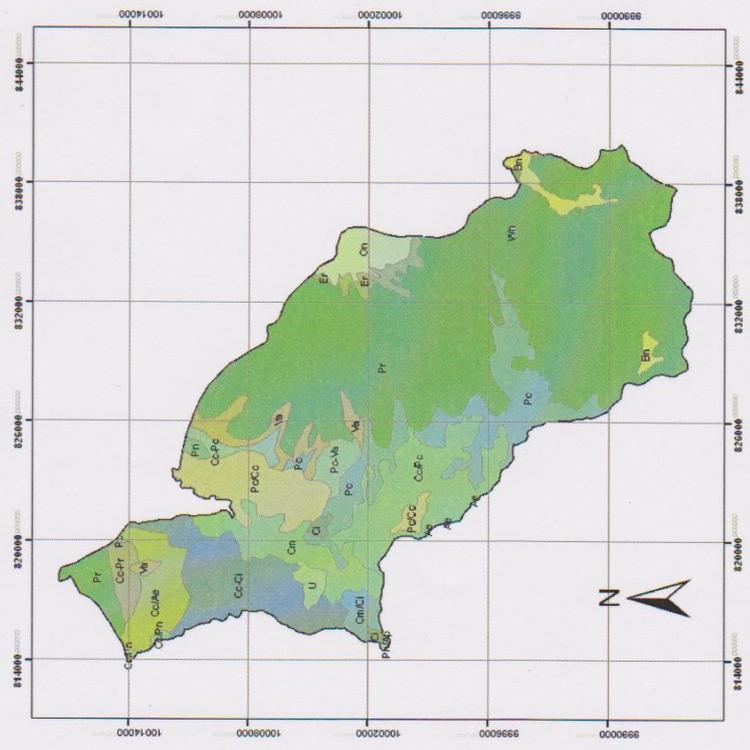


<i>Puntos Cardinales</i>	<i>Latitud Norte</i>	<i>Longitud Oeste</i>
NE	00° 10' 00"	78° 04' 19"
NO	00° 10' 00"	78° 10' 16"
SE	00° 03' 47"	78° 04' 19"
SO	00° 03' 47"	78° 10' 16"

MAPA DE COBERTURA VEGETAL "AYORA"

LEYENDA
COBERTURA VEGETAL_AYO

DESCRIPCION
100% AFLORAMIENTO ROCOSO
100% AREA EROSIONADA
100% BOSQUE NATURAL
100% CUERPO DE AGUA NATURAL
100% CULTIVOS DE INVERNADERO
100% MAIZ
100% NIEVE O HIELO
100% PARAMO
100% PASTO CULTIVADO
100% PASTO NATURAL
100% VEGETACION ARBUSTIVA
100% ZONA URBANA
50% CULTIVOS CICLO CORTO CON 50% CULTIVO DE INVERNADERO
50% CULTIVOS CICLO CORTO CON 50% PARAMO
50% CULTIVOS CICLO CORTO CON 50% PASTOS CULTIVADOS
50% PASTOS CULTIVADOS CON 50% VEGETACION ARBUSTIVA
70% CULTIVOS CICLO CORTO CON 30% AREAS EROSIONADAS
70% CULTIVOS CICLO CORTO CON 30% PASTO NATURAL
70% MAIZ CON 30% CULTIVOS DE INVERNADERO
70% PASTO CULTIVADO CON 30% CULTIVOS CICLO CORTO
70% PASTO NATURAL CON 30% AREAS EN PROCESO DE EROSION
CAYAMBE



INSTITUCION: UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHYO
 DATUM: UTM ALZAR, PROYCCION: UTM, ESCALA: 1:50,000
 ZONAS: 17 ELIPSOIDE INTERNACIONAL

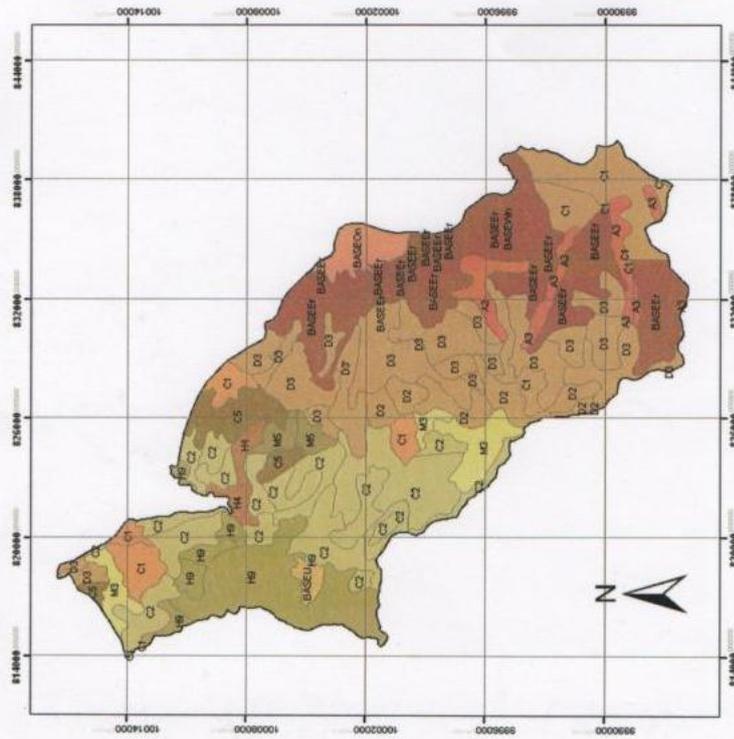
UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHYO
 COBERTURA VEGETAL
 AUTOR: JORGE GONZALES
 FUENTE: SEMPLADES 2004 ESC: 1:50,000
 LAMINA: 02-05
 FECHA: 2011.06.01

MAPA TIPO DE SUELO "AYORA"

LEYENDA

TIPO DE SUELO	TIPO DE SUELO AY
	FIRST_GRAN
	ARGUDOLL
	ARGUSTOLL
	BASEE
	BASEOn
	BASEU
	BASEWh
	CRYANDEPT(DYSTRANDEPT)
	DURUDOLL
	DURUSTOLL
	DYSTRANDEPT
	HAPLUDOLL
	HAPLUSTOLL
	USTORTHEM
	CAYAMBE

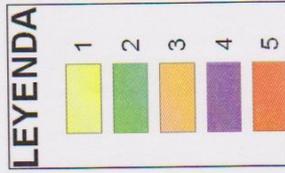
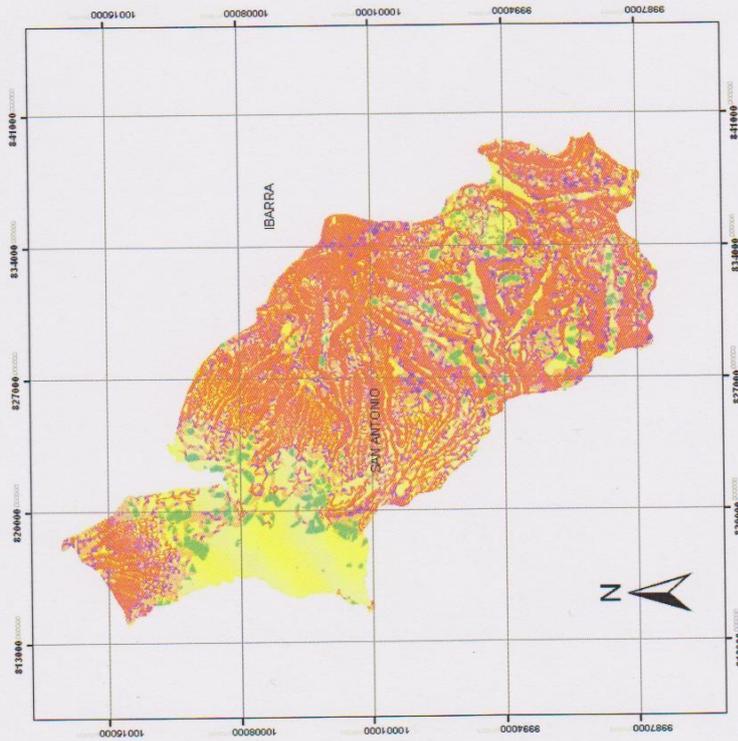
UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO	
TIPO DE SUELO	
AUTOR: JORGE GONZALES	
PIENTE: SENPLADES 2011	ESC: 1:50,000
LAMINA: 03-05	FECHA: 2011.06.01



PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM INTAL EL PROYASIONAL DE AMERICA DEL SUR DE 1949
 ZONITTI ELIPSOIDE INTORCIONAL

0 1.000 2.000 3.000 4.000 5.000 6.000 7.000 8.000 9.000 10.000 11.000 12.000

MAPA DE PENDIENTE "AYORA"

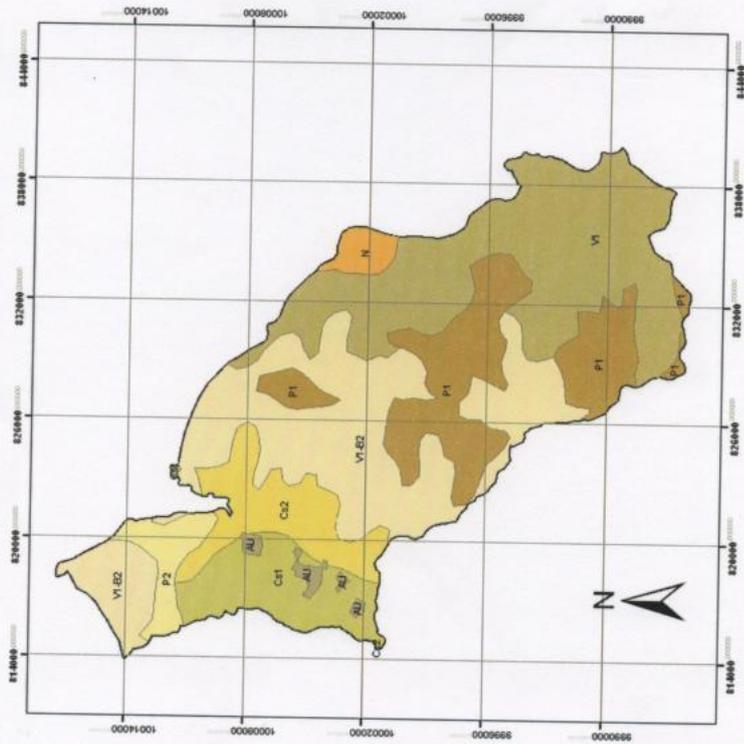


UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO	
MAPA DE PENDIENTE	
AUTOR: JORGE GONZALES	
FUENTE: SENPLADES 2010 ESC: 1:50,000	
LAMINA: 05-05	FECHA: 2011-06-01

PROYECTO DE TRANSACCION DE TIERRAS DEL AREA DE BABAHOYO
DATUM TITUL EL PROVISIONAL DE AMERICA DEL SUR DE 1966
ZONA 17 ELIPSOIDE INTERNACIONAL

0 1,650 3,300 6,600 13,200
metros

MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO "AYORA"



LEYENDA

USO POTENCIAL DEL SUELO AY

DESCRIPCION

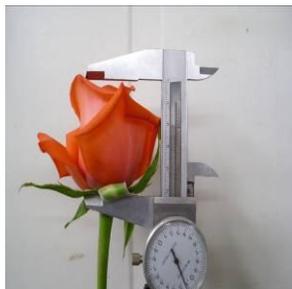
[Color]	Area Urbana
[Color]	Con limitaciones importantes
[Color]	Ganaderia extensiva; extensiva-semintensiva
[Color]	Ganaderia semintensiva; semintensiva-extensiva
[Color]	Nieve
[Color]	Protec. de cobertura vegetal/bosques de protec..reforestacion
[Color]	Proteccion de cobertura vegetal existente
[Color]	Sin limitaciones o con limitaciones ligeras
[Color]	CAYAMBE

UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO	
USO POTENCIAL DEL SUELO	
AUTOR: JORGE GONZALES	
FUENTE: SENPLADES 2008	ESC: 1:50,000
LAMINA: 02-05	FECHA: 2011-06-01

PROYECCION UTM ZONA 18S
 DATUM INTAL ELIPSOIDAL DE AMERICA DEL SUR DE 1984
 ZONAS UTM ELIPSOIDAL INTERNACIONAL

9.2. Fotografías del ensayo





9.3. Resultados análisis de suelos.



AGROBIOLAB

Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.

LABORATORIO DE ENSAYO, ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACION N° OAE LE 07 - C07
 Gonzalo Aldumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador
 Página Web: www.clinica-agricola.com E-mail: agrobiolab@clinica-agricola.com

SUELOS

Datos del Cliente				Referencia	Interpretación		
Cliente : ROSADEX CIA. LTDA. Prop / Dir : ROSADEX / CEVALLOS PABLO ING. Cultivo : ROSA PRODUCCION Ingreso : 27/07/10 No. Lab. : Desde :128001	**Ensayo : 02/08/10 Hasta : 128001	No. Doc.: 41324 Emisión: 06/08/10 Impreso: 06/08/10 Página: 1 de 2	Textura Boul, S.W. 1973 Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca	Elementos INIAP, Inf.Téc. 1975 B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso	pH Knott, J.E. 1962 Ac = Acido LAc= Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAI = Lig. Alcalino Al = Alcalino		

Nombre : BLOQ 14 MOVIE STAR
 No. Lab. : 128001 Profund (cm): 0-20 **Arena % : 48.000 Arcilla % : 20.000 Limo % : 32.000 Clase Textural: FCO.**

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm	*NO3 ppm	P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml	CICE meq/100ml
7.20 Pn	1.56M	4.75S	46.60M	34.70B	270.00E ± 43.20	1.39S ± 0.25	13.69A ± 2.46	4.15E ± 0.70	0.16M	19.39M
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4	
11.00E ± 2.20	216.50E ± 56.29	5.40B ± 1.45	14.30E ± 5.43	1.02M	106.10E	40.09E	3.29S	2.98A	12.83S	



Simbolo decimal = (.)
 Los valores con incertidumbre (±) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)
 <L.C. = Valor menor al Límite de Cuantificación
 Métodos: pH 1:2.5 H2O; C.E., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al+H: Olsen Modificado B: Fosfato Monocálcico; NH4,NO3, SO4: Colorimetr
 Métodos Acreditados: Ca: PEE/ABL/01; Mg: PEE/ABL/02; P: PEE/ABL/03, K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05 Acreditación: OAE LE 07-CO7
 Nota: Los ensayos marcados con (*), no están dentro del alcance de acreditación.
 **Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.
 Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.


 Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D
 Director del Laboratorio

¡SU EXITO ES NUESTRO!

9.4. Análisis foliar

AGROBIOLAB											
Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.											
LABORATORIO DE ENSAYO, ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACION N° OAE LE 07 - C07											
Gonzalo Zaldumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador											
Página Web: www.clinica-agricola.com E-mail: agrobiolab@clinica-agricola.com											
FOLIAR											
Datos del Cliente						Referencia			Interpretación		
Cliente : ROSADEX CIA. LTDA. Prop / Dir : ROSADEX / CEVALLOS PABLO ING. Cultivo : ROSA PRODUCCION Ingreso : 07/27/10 **Ensayo : 08/02/10 No. Lab. : Desde : 70841 Hasta : 70841						No. Documento: 41334 Emisión: 08/08/10 Impresión: 08/16/10 Página: 1 de 2			IFA World Fertilizer Use Manual D = Deficiente B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso		
Nombre: BLOQ 14 MOVIE STAR No. Lab.: 70,841											
*N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	*B ppm	N/P	Fe/Mn
3.59 S + 0.03	0.24 S + 0.03	1.70 B + 0.30	1.20 S + 0.22	0.39 A + 0.09	66.00 B - 7.92	12.30 S + 1.72	148.70 B + 20.81	70.80 B + 10.62	110.79 A	14.95 B	2.10 E
Ca/Mg	Mg/K	N/K+Ca+Mg	*SO ₄ %								
3.07 B	0.22 A	1.09 S	0.22 B								

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES GRUPO CLINICA AGRICOLA

Símbolo decimal = (.)
 Los valores con incertidumbre (+-) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)
 <L.C. = Valor menor al Límite de Cuantificación
 Métodos: N: Kjeldahl; B: Colorimétrico.
 Métodos Acreditados: Mg: PEE/ABL/19; P: PEE/ABL/20; K: PEE/ABL/21 Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/17; Ca: PEE/ABL/18 Acreditación: OAE LE C7 - C07
 Nota: Los Ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación.
 **Fecha Inicial de Ensayo; la Fecha Final de término de los ensayos es cuatro días laborables a partir de la fecha inicial de ensayo.
 Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.

Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D
Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D
 Director del Laboratorio

¡SU EXITO ES NUESTRO!

9.5. Promedio de las variables tomadas durante el ensayo

Cuadro 1 A.

Promedio de número de botones con síntomas de contagio a la cosecha en las diferentes muestras recolectadas. En el “Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Tratamiento	R1	R2	R3	Σ	X
T1	3	4	6	13	4,33
T2	1	0	0	1	0,33
T3	0	0	0	0	0
T4	0	0	1	1	0,33
T5	8	5	7	20	6,67
Σ	12	9	14	35	2,33

Cuadro 2 A.

Promedio de número de botones con desarrollo del patógeno en florero a los 3, 6 y 9 días. En el “Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Desarrollo del patógeno a los 3 días

Tratamiento	R1	R2	R3	Σ	X
T1	4	6	7	17	5,67
T2	1	3	2	6	2
T3	0	0	0	0	0
T4	0	0	1	1	0,33
Testigo	12	11	12	35	11,67
Σ	17	20	22	59	3,93

Cuadro 3 A.**Desarrollo del patógeno a los 6 días**

Tratamiento	R1	R2	R3	Σ	X
T1	9	9	11	29	9,67
T2	1	3	4	8	2,67
T3	0	3	1	4	1,33
T4	0	0	1	1	0,33
T5	15	13	17	45	15
Σ	25	28	34	87	5,8

Cuadro 4 A.**Desarrollo del patógeno a los 9 días**

Tratamiento	R1	R2	R3	Σ	X
T1	12	12	16	40	13,33
T2	6	6	6	18	6
T3	3	4	2	9	3
T4	1	1	3	5	1,67
T5	0	0	0	0	0
Σ	22	23	27	72	4,8

Cuadro 5 A.

Altura de la planta a los 30, 60, 90 días En el "Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Altura a los 30 días

Tratamiento	R1	R2	R3	Σ	X
T1	19.8	25.1	16.3	61.2	20.40
T2	18.3	19.3	18	55.6	18.53
T3	18.9	18.4	20.5	57.8	19.27
T4	17.1	19.3	20.6	57	19.00
T5	20.3	18	17.6	55.9	18.63
Σ	94.4	100.1	93	287.5	19.17

Cuadro 6 A.**Altura a los 60 días**

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	X
T1	78.6	81.6	75.8	236	78.67
T2	78.8	74	67	219.8	73.27
T3	65.3	75.2	77.8	218.3	72.77
T4	68.3	79.2	79.5	227	75.67
T5	77.4	71.8	77.6	226.8	75.60
Σ	368.4	381.8	377.7	1127.9	75.19

Cuadro 7 A.**Altura a los 90 días**

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	X
T1	101.15	103.85	99.4	304.4	101.47
T2	96.3	97.7	93.35	287.35	95.78
T3	90.5	97.6	98.25	286.35	95.45
T4	94.55	99.5	101.1	295.15	98.38
T5	100.5	90.7	93.45	284.65	94.88
Σ	483	489.35	485.55	1457.9	97.19

Cuadro 8 A.

Longitud del tallo a la cosecha En el “Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	X
T1	101.15	103.85	99.4	304.4	101.47
T2	96.3	97.7	93.35	287.35	95.78
T3	90.5	97.6	98.25	286.35	95.45
T4	94.55	99.5	101.1	295.15	98.38
T5	100.5	90.7	93.45	284.65	94.88
Σ	483	489.35	485.55	1457.9	97.19

Cuadro 9 A.

Diámetro de tallo a la cosecha En el “Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	X
T1	0.57	0.58	0.61	1.76	0.59
T2	0.59	0.58	0.56	1.73	0.577
T3	0.54	0.62	0.56	1.72	0.57
T4	0.62	0.61	0.52	1.75	0.583
T5	0.58	0.53	0.57	1.68	0.56
Σ	2.9	2.92	2.82	8.64	0.58

Cuadro 10 A.

Tamaño del botón a la cosecha En el “Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	X
T1	5.62	5.54	5.64	16.8	5.60
T2	5.54	5.72	5.36	16.62	5.54
T3	5.46	5.63	5.52	16.61	5.537
T4	5.76	5.67	5.56	16.99	5.66
T5	5.65	5.47	5.53	16.65	5.55
Σ	28.03	28.03	27.61	83.67	5.58

Cuadro 11 A.

Diámetro del botón a la cosecha. En el “Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	χ
T1	3.5	3.47	3.54	10.51	3.50
T2	3.45	3.68	3.45	10.58	3.53
T3	3.4	3.47	3.49	10.36	3.45
T4	3.86	3.58	3.51	10.95	3.65
T5	3.57	3.4	3.4	10.37	3.46
Σ	17.78	17.6	17.39	52.77	3.52

Cuadro 12 A.

Incidencia y Severidad En el “Desarrollo de Resistencia al hongo *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosas (*Rosa sp*) Mediante la aplicación de cuatro niveles de potasio en la zona de Cayambe Provincia de Pichincha.

Tratamiento	R1	R2	R3	ZX	Z
T1	3	4	6	13	4,33
T2	1	0	0	1	0,33
T3	0	0	0	0	0
T4	0	0	1	1	0,33
Testigo	8	5	7	20	6,67
	12	9	14	35	2,33