

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS



**EXPERIENCIAS EN LA PREVENCIÓN DEL BRONCEADO EN ROSA (*Rosa hybrida*)  
VARIEDAD CLASSY, BAJO LAS CONDICIONES DEL MUNICIPIO TECPÁN  
GUATEMALA, CHIMALTENANGO.**

FELIX OBDULIO MEDRANO CHINCHILLA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2007.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

TRABAJO DE TESIS

**EXPERIENCIAS EN LA PREVENCIÓN DEL BRONCEADO EN ROSA (*Rosa hybrida*)  
VARIEDAD CLASSY, BAJO LAS CONDICIONES DEL MUNICIPIO TECPÁN  
GUATEMALA, CHIMALTENANGO.**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

FELIX OBDULIO MEDRANO CHINCHILLA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2007.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

RECTOR

Lic. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. FRANCISCO JAVIER VASQUEZ VASQUEZ
VOCAL I	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL II	Ing. Agr. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL III	Ing. Agr. DANILO ERNESTO DARDON AVILA
VOCAL IV	P. For. MIRNA REGINA VALIENTE
VOCAL V	Br. NERY BOANERGES GUZMAN AQUINO
SECRETARIO	Ing. Agr. EDWIN ENRIQUE CANO MORALES



Guatemala, 03 de octubre de 2007.

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el Trabajo de Tesis titulado: **EXPERIENCIAS EN LA PREVENCIÓN DEL BRONCEADO EN ROSA (*Rosa hybrida*) VARIEDAD CLASSY, BAJO LAS CONDICIONES DEL MUNICIPIO DE TECPÁN GUATEMALA, CHIMALTENANGO**, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

f. \_\_\_\_\_

P.A. Félix Obdulio Medrano Chinchilla



## ACTO QUE DEDICO

A DIOS Y A LA VIRGEN MARIA

A MIS PADRES: Félix Enrique Medrano Guerra (QEPD) y María Evangelina Chinchilla de Medrano quienes con su gran esfuerzo hicieron posible su sueño de llevarme a ser un profesional.

A MIS HERMANOS: Fausto Antonio, Edgardo Enrique, Miguel Alfredo, Manuel de Jesús (QEPD), Bayron Humberto, Lesvia Alcira (QEPD), Nydia Dolores Medrano Chinchilla, con mucho cariño.

A MIS CUÑADAS(o) Con aprecio y especial afecto.

A MIS SOBRINOS: Omar Enrique, Edgardo Enrique, Alejandra Zamira, Flor de Maria, Juan Manuel, Félix Armando, María Elizabeth, Zaydy Mishel, Luis Guillermo, Diego Alberto, David Fernando, Irene Sofía, André Sebastián, Delia Alejandra.

A MIS AMIGOS y COMPAÑEROS DE ESTUDIO:

Ing. Agr. Pablo Campollo Figueroa

P. A. David Carías Salazar

Ing. Agr. MsC. Ernesto Porrás Mirón

MBA. Mirna Ayala.

P.C. Aníbal Salazar López.



## TESIS QUE DEDICO

A:

Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela Normal Central de Agricultura por formarme como Perito Agrónomo.

Exportadora de Flores de Corte, S.A. y especialmente al señor Paul Arthur Peterson, por darme la oportunidad de presentar este trabajo.



## AGRADECIMIENTOS

A:

A mis padres Félix Enrique Medrano Guerra (QEPD) y Maria Evangelina Chinchilla de Medrano, por haberme dado la vida, quienes me han brindado todo su amor, apoyo, y llevado hasta lograr esta meta, aunque sea un humilde reconocimiento a sus grandes esfuerzos que no tienen comparación ni precio alguno.

A mi familia en general por ser mi principal fuente de ánimo, confianza y apoyo incondicional.

A los profesores, auxiliares y personal de las distintas áreas de la Facultad de Agronomía que siempre fueron motivo de admiración, respeto, motivación y apoyo con sus comentarios y acciones para poder culminar mi carrera.

Al señor Paul Arthur Peterson por su amistad y su apoyo en la autorización para la presentación de este documento.

Al personal de la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A., por la facilitación de la información recabada durante los cuatro años que duró esta investigación. Especialmente a Ana Teresa Ronquillo, Juan Carlos Álvarez, Marlyn Rodas y Oscar Cristal.

Al Ingeniero Agrónomo Luis Ricardo Yup Pérez y a la MBA. Mirna Ayala Lemus por su apoyo incondicional y por su amistad.



## CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>v</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>IV. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1 MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>7</b>
4.1.1. Definición de Estrés .....	7
4.1.1.1. Temperatura .....	7
4.1.2. Problemas fisiológicos en plantas de rosa .....	9
4.1.2.1. Iniciación del botón floral.....	9
4.1.2.2. Tallos ciegos o atrofia del botón floral .....	10
4.1.3. Giberelinas .....	11
4.1.3.1. Efectos biológicos .....	12
4.1.3.2. Mecanismos de acción .....	13
<b>4.2. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>14</b>
4.2.1. Localización .....	14
4.2.2. Datos de la empresa.....	14
4.2.3. Topografía y geología .....	15
4.2.4. Zona de vida según Holdridge .....	17
4.2.5. Requerimientos de Calidad por parte del Mercado Internacional de Flores Cortadas.....	19
<b>V. OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
5.1 General.....	20
5.2 Específicos .....	20
<b>VI. METODOLOGÍA .....</b>	<b>21</b>
<b>6.1 DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL.....</b>	<b>21</b>
6.1.1. LOCALIZACIÓN .....	21
<b>6.2. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
6.2.1 Materiales.....	21
6.2.1.1 Material biológico .....	21
6.2.1.2 Material químico: .....	<b>22</b>
6.2.2 Métodos.....	23
6.2.2.1 Primeros ensayos .....	23
6.2.2.1.1 Tratamiento con Acido Giberélico (GA3).....	23
6.2.2.1.2 Evaluación del efecto de la Luminosidad en la aparición del bronceado.....	24
6.2.2.1.3 Análisis de Concentración de Azúcares en Pétalos Sanos y Pétalos Bronceados .....	24
6.2.2.1.4 Análisis de la información.....	25

<b>VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE EL AÑO 2002-2003.....</b>	<b>26</b>
Efecto de la temperatura.....	30
Efecto de la luminosidad.....	32
Efecto de la aplicación de ácido Giberélico .....	34
<b>TEMPORADA NOVIEMBRE 2003 A FEBRERO 2004 .....</b>	<b>36</b>
<b>PERIODO NOVIEMBRE 2004 A FEBRERO 2005.....</b>	<b>40</b>
<b>PERIODO NOVIEMBRE 2005 A FEBRERO 2006.....</b>	<b>44</b>
<b>VIII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>X. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>51</b>
<b>XI. ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Estructura de gibane (izquierda) y estructura del <i>ent-gibberelano</i>	12
2	Ubicación de Tecpán Guatemala	15
3	Geología Predominante en el área de trabajo.	16
4	Serie de Suelos según Simmons, Tárano y Pinto 1959	17
5	Zonas de Vida Según Holdridge	18
6	Vista de una cama de rosa variedad Classy podada para la temporada de San Valentín	26
7	Forma correcta de realizar el desnuque al momento de la poda en plantas de rosa	27
8	Síntoma de bronceado en botón de rosa variedad Classy	28
9	Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el año 2003 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	29
10	Comportamiento del diferencial de temperatura diario durante el período enero a diciembre año 2003 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	30
11	Diagrama de distribución de invernaderos con variedad Classy, sección A, de la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	33
12	Incidencia de bronceado en rosa variedad Classy de acuerdo a una estratificación de los bloques 10A y 13A, relacionado al gradiente de luminosidad encontrado dentro y entre los invernaderos.	34
13	Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el período de noviembre 2003 a febrero 2004 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	38
14	Diferencial térmico diario durante el período noviembre 2003 a febrero 2004 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	38
15	Tallos con quebradura de botones florales en la base del pecíolo, debido a deficiencias de calcio.	40
16	Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el período de noviembre 2004 a febrero 2005, en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	41
17	Diferencial térmico diario durante el período de noviembre 2004 a febrero 2005, en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	42
18	Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el período de noviembre 2005 a febrero 2006 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	44
19	Diferencial térmico diario durante el período de noviembre 2005 a febrero 2006, en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	45
20	Comparación de la incidencia de bronceado en rosa variedad Classy de las producciones obtenidas en las temporadas de San Valentín de los años 2003, 2004, 2005 y 2006.	47

*ÍNDICE DE CUADROS*

CUADRO		PÁGINA
1	Requerimientos de longitud de tallo y longitud de botón por parte del mercado internacional de las rosas	19
2	Manejo de los tratamientos del cultivo durante las temporadas de trabajo	25
3	Concentración de carbohidratos en pétalos de rosa variedad Classy	29
4	Producción de rosa de corte variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2003. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y sus porcentajes.	31
5	Efecto de la luminosidad en la incidencia de bronceado en rosa variedad Classy, durante el periodo marzo a diciembre 2003, bajo las condiciones de la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.	33
6	Resultados de aplicación de ácido giberélico a diferentes concentraciones en el cultivo de la rosa de corte variedad Classy.	35
7	Producción de rosa variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2004. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y porcentajes.	39
8	Producción de rosa variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2005. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y porcentajes.	42
9	Producción de rosa variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2006. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y porcentajes.	45
10	Comparación de producción de rosa variedad Classy obtenida en las temporadas de San Valentín de los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea.	46

**EXPERIENCIAS EN LA PREVENCIÓN DEL BRONCEADO EN ROSA (*Rosa hybrida*)  
VARIEDAD CLASSY, BAJO LAS CONDICIONES DEL MUNICIPIO TECPÁN  
GUATEMALA, CHIMALTENANGO.**

**EXPERIENCES ON PREVENTION OF BRONZING ON ROSE (*Rosa hybrida*)  
VARIETY CLASSY, UNDER CONDITIONS OF TECPAN GUATEMALA TOWN,  
CHIMALTENANGO.**

**RESUMEN**

En la producción de rosas existen varios factores que influyen en la productividad del cultivo y de su calidad, muchos de los cuales dependen en gran medida de las condiciones ambientales y de la ubicación geográfica donde se desarrolla dicho cultivo (Zieslin, 2001).

En cuanto al problema del bronceado en Classy, se presenta principalmente a principios de cada año (mes de enero), aunque es provocado durante la temporada de diciembre y enero por las bajas temperaturas donde se cultiva esta rosa, algunos profesionales asesores e investigadores de este cultivo lo han atribuido también a bajas intensidades de luz. El síntoma de dicho problema es un color bronce en los pétalos de la rosa roja variedad Classy, lo que demerita su calidad, disminuye la productividad y aumenta el aparecimiento del hongo *Botrytis* spp. en las fincas con esta variedad durante la mejor temporada de venta de rosas rojas de cada año, como es la fiesta de San Valentín.

Se ha podido determinar que es posible prevenir dicho problema, mediante la aplicación de tratamientos de reguladores de crecimiento vegetal en forma conjunta con algunos nutrientes, de acuerdo a las características del problema que presenta esta variedad.

De tal manera, durante la temporada de 2,003 al obtener los datos de producción y revisar el problema, se recopiló información acerca del fenómeno y sus probables causas. Seguidamente se implementaron pruebas con diferentes dosis de ácido giberélico, que fue el factor que de acuerdo a la literatura se consideró era el principal involucrado dentro del fenómeno del bronceado de la Rosa variedad Classy.

Para noviembre del 2003, se implementó el primer programa para la corrección del problema, los datos obtenidos en la temporada de febrero del 2004 mostraron que el problema de bronceado se corrigió eficientemente, pero se presentaron daños colaterales por efectos del ácido giberélico en el metabolismo de las plantas.

Luego, en noviembre de 2004, se implementó nuevamente el programa con la adición de nutrientes mediante aplicaciones foliares regulares de calcio quelatado; los resultados obtenidos en el mes de febrero del 2005 fueron satisfactorios con el agregado que también se redujo al mínimo la incidencia del hongo *Botrytis* spp.

En el mes de noviembre del 2005, nuevamente se implementó dicho programa y para el mes de febrero del 2006, los resultados obtenidos fueron prácticamente 0% de bronceamiento en las rosas de la variedad Classy. Así mismo, también se revalidó la ausencia de ataque del hongo *Botrytis* spp.

## I. INTRODUCCIÓN

Existe gran cantidad de tipos de flores, de diferentes tamaños, colores, variedades, etc., las Rosas a pesar de esto todavía se considera la flor cortada más importante a nivel mundial (Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001).

Cabe hacer notar que Guatemala tiene la ventaja que ocupa una posición geográfica estratégica en cuanto a otros países, productores con condiciones climáticas aceptables de producción, y la cercanía a uno de los mercados más grandes de consumo de rosas como lo es Estados Unidos.

Existe una diversidad de variedades de rosas, y entre ellas se encuentra la variedad Classy, es de color rojo y tiene gran demanda para la temporada de San Valentín en el mercado de Estados Unidos, siendo la fuente principal de ingreso para las fincas productoras de rosas en Guatemala. Esta variedad presenta el problema fisiológico de pétalos bronceados en dicha temporada de producción, limitando de esta manera los ingresos de los productores. Este problema no está bien definido y reconocido en otros lugares del mundo, por un lado debido a que cuentan con sistemas especializados y automatizados de ambientes controlados, tecnología que tiene un alto costo, tanto de instalación como de operación, como en el caso de los combustibles para calefacción o de energía eléctrica (Zieslin, 2001).

Algunos de estos problemas fisiológicos pueden estar supeditados al balance de los reguladores de crecimiento vegetal y/o químicos dentro de la planta, los cuales pueden ser manipulados de manera técnica, económica y efectiva para obtener productos de mejor calidad, y una productividad aceptable del cultivo (American Phytopathological Society 1986; Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001).

En este documento, se presenta los datos de producción y manejo utilizados para la prevención del problema de bronceado en la variedad Classy durante las temporadas 2003, 2004, 2005 y 2006, misma que podría ser una buena alternativa de manejo a menor

costo de este problema, con ello maximizar los ingresos en una fecha tan importante para los productores.

## II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La rosa es la especie de flor de corte preferida a nivel mundial, y a pesar que han aparecido nuevas especies de flores de especies mejoradas, estas no han logrado desplazar el gusto por esta flor y continúa siendo la más preferida por los consumidores de flores en los principales mercados del mundo, especialmente Estados Unidos y Europa (Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001; Zieslin, 2001).

La producción de las rosas para corte se lleva a cabo bajo las mejores tecnologías y mejores controles comparada con otros cultivos, esto es debido a la importancia económica que ha llegado a alcanzar y por su alta demanda en los mercados de flores de corte de todo el mundo (Zieslin, 2001). A pesar del alto grado tecnológico de producción alcanzado por los productores nacionales de esta planta, aún se encuentran inconvenientes muy serios de producción al presentarse diversos problemas especialmente del tipo fisiológico, los cuales no son de fácil determinación y en muchos casos de difícil solución; al encontrarse frente a causas ambientales, las cuales en la mayoría de los casos son de manejo complicado o modificación en los ambientes controlados.

Dentro del proceso de producción de rosa, el productor se debe acomodar a las diferentes temporadas de alta demanda de rosas a lo largo del año, así estas temporadas son las de San Valentín, Semana Santa, Día de las Madres, Día de Brujas, Día de Acción de Gracias ( en el caso de Estados Unidos) y Navidad, especialmente. La temporada más difícil de producción es la fiesta de San Valentín, debido a que la producción destinada para esta fiesta debe programarse desde principios de noviembre y el proceso de crecimiento y desarrollo de dichas flores se da durante una temporada en que las temperaturas son muy bajas y de poca luminosidad. La producción para esta fiesta se distribuye básicamente en programar el 80% de las rosas rojas y un 40% de las flores de los otros colores que existen dentro de la finca.

Dentro de las variedades rojas de más alta demanda está la Variedad Classy, esta variedad ha constituido en la mayoría de las fincas productoras de rosas hasta un 75%

del total de plantas de las variedades de color rojo y hasta un 20% del total de plantas dentro de una finca.

Esta variedad presenta el inconveniente de que durante la temporada de producción para la fiesta de San Valentín, sus pétalos se tornan de un color bronce y luego se presentan problemas de *Botrytis* spp. y pudrición de las flores. Este problema ha llegado a alcanzar hasta un 95% de incidencia en las flores de esta temporada, lo cual baja la productividad de las fincas. Para evitar este problema, se han utilizado varios productos y modificaciones de las condiciones ambientales, algunos de los cuales son tratados en el presente trabajo, que recopila la información de manejo y producción de las temporadas 2003, 2004, 2005 y 2006 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A., ubicada en el municipio de Tecpán Guatemala, del departamento de Chimaltenango.

### III. JUSTIFICACIÓN

Guatemala tiene una ubicación estratégica con respecto a los mercados más grandes del mundo como los Estados Unidos. Este país consume una gran cantidad de flores cortadas provenientes de todo el mundo. Al gozar de esta posición estratégica, nuestro país puede competir más favorablemente desde el punto de vista de costos de transporte, y tiempo de colocación del producto en los puntos de venta en dicho país.

Algunos problemas de calidad constituyen tamaño de botón y longitud de tallo, estos se lograrían subsanar produciendo en lugares con los requerimientos climáticos del cultivo.

La rosa debe producirse en lugares cuyo rango de temperatura oscilara entre los 18 a 21°C ya que es donde se observa un mejor desarrollo de área foliar, mayor concentración de azúcares a nivel de hoja y tallo, mayores longitudes de tallo y botones florales más grandes (Shin, Lieth, Kim, 2001). Normalmente dichas condiciones climáticas son de un rango muy estrecho; sin embargo, en Guatemala las áreas que más se acercan a dichas condiciones se encuentran a una altitud entre 2,000 a 2,500 metros sobre el nivel del mar, en el altiplano occidental. A altitudes más bajas se deberán enfrentar problemas de temperaturas más altas con el consecuente problema de tallos delgados, botones muy pequeños y menor fijación del color, debido a que las temperaturas son más altas (Shin, Lieth, Kim, 2001). El problema que se presenta en nuestro altiplano occidental es la incidencia de temperaturas nocturnas muy bajas y temperaturas diurnas muy altas, especialmente durante la temporada de los meses de mediados de noviembre a mediados de abril, esto conlleva a enfrentar otro problema como lo es el bronceado de los pétalos en algunas variedades de rosas, pero especialmente en la variedad Classy que es la más importante durante esta temporada.

Durante esta temporada los clientes pueden llegar a pagar hasta un promedio de 300% más por flor cortada en comparación con el precio promedio durante el resto del año (por ejemplo una rosa de 60 cm tiene un precio promedio durante el año de US\$0.18 por tallo, mientras que en la temporada de San Valentín puede llegar a valer hasta US\$ 0.70 por

cada una). Eso significaría un buen ingreso para los productores en esta temporada y un buen ingreso de divisas al país, así como también la cantidad de fuentes de trabajo que se generan con este tipo de cultivo (10 a 15 personas por Ha en temporadas normales y hasta unas 18 personas por Ha en temporadas altas de producción).

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 4.1.1. Definición de Estrés

Levit citado por Salisbury y Ross (1992), define estrés como cualquier alteración en las condiciones ambientales que pueda reducir o influir de manera adversa en el crecimiento o desarrollo de una planta. Así mismo, cuando la planta se desarrolla a su máxima capacidad los factores ambientales entonces no la estresan, de otra manera cualquier cambio en las condiciones ambientales que resulte en una respuesta de la planta que sea menor a la óptima puede considerarse como estresante.

**Evitación**: Se define este término como la respuesta del organismo al reducir de alguna manera el impacto del factor estresante.

**Tolerancia**: Se refiere a la situación que se presenta cuando la planta resiste al ambiente adverso (Salisbury y Ross, 1992).

#### 4.1.1.1. Temperatura

Se ha reportado que la influencia de la temperatura en la producción de carbohidratos es mayor que su requerimiento para respiración. Una porción del material alimenticio manufacturado en el proceso de fotosíntesis es consumido en la respiración celular para proveer energía en varios procesos fisiológicos; el balance del material alimenticio está disponible para producir los compuestos a partir de los cuales es construida la planta. Las plantas se desarrollan únicamente cuando la provisión de carbohidratos es mayor que los requeridos para la respiración. Este balance favorable se puede alcanzar regulando las temperaturas de los invernaderos así la tasa fotosintética puede exceder la tasa de respiración por un margen bastante amplio (Mastalerz, 1987).

Las temperaturas recomendadas para el día son 21°C (70°F) en días nublados y 24°C (75°F) en días claros y las temperaturas nocturnas adecuadas serían 15-17°C (60-62 °F). La temperatura nocturna parece tener un efecto mayor en el rendimiento y en la calidad que las temperaturas diurnas (Mastalerz, 1987).

En Estados Unidos se han producido los colores más brillantes o más oscuros cuando se mantuvieron temperaturas diurnas/nocturnas de 21/4°C respectivamente. Sin embargo, una temperatura nocturna tan baja como esta puede producir efectos adversos en el desarrollo de la flor como un incremento de tallos ciegos, cabezas de toro y en el caso de la variedad Baccara podría producir exceso de pigmentación negra. Los tallos más largos de flores cortadas se han conseguido a temperaturas de 21/16°C en lugar de 32/16 o de 21/4 (Byrne, et al., citado Mastalerz. 1987).

Halevy y Zieslin citados por Mastalerz (1987) indican que las temperaturas de 5°C en un estado inicial de desarrollo de la flor produce un alto porcentaje de flores cabeza de toro (la relación longitud/ancho del pétalo es muy bajo), esta malformación es completamente ausente a regímenes de temperatura arriba de los 18°C. Las bajas temperaturas que promueven la formación de cabezas de toro también disminuyen la cantidad de ácido giberélico e incrementa los niveles de citoquininas en los botones tiernos de flores. Los niveles altos de citoquininas en flores malformadas pueden ser los responsables de estructuras llamadas florets (flores más pequeñas en medio del botón de rosa), en la región del nectario en la base de la flor. Aplicaciones externas con citoquininas a temperaturas altas incrementan el número de flores malformadas, en contraste con el tratamiento de ácido giberélico que previene o reduce el apareamiento de cabezas de toro en las flores (Zieslin, et al., citado por Mastalerz, 1987).

Este estrés ambiental afecta sobre la disponibilidad de fotosintatos acumulados en el botón floral. Hasta el momento la inyección de ácido giberélico en el receptáculo de la flor ha mejorado la pigmentación roja y sugiere también que el ácido giberélico aumenta firmeza del botón permitiendo la llegada de los metabolitos de la fotosíntesis elaborados por las hojas (American Phytopathological Society, 1986).

## 4.1.2. Problemas fisiológicos en plantas de rosa

### 4.1.2.1. Iniciación del botón floral

La formación del botón floral se inicia tan pronto como la yema empieza a alongarse y esta yema inicia su elongación dos semanas después de haber cosechado o podado el tallo por encima de la yema (Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001).

Se ha estudiado el efecto que tiene la temperatura en el tiempo de desarrollo (TD= tiempo que transcurre desde el rompimiento de la yema hasta el tallo cosechable) y en la influencia de la temperatura en el peso del tallo, este peso se refiere al peso fresco del tallo el cual a temperaturas mayores será menor y a temperaturas menores será mayor. Y la longitud del tallo será máxima cuando la temperatura promedio de producción esté cercana a 18°C (Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001).

El ácido giberélico es esencial en la estimulación del crecimiento del tallo floral, requisito para la floración en muchas plantas de días largos ya que en numerosos estudios se ha señalado una amplia variedad de efectos de las giberelinas en la inducción de síntesis de enzimas y otros pasos del desarrollo (Bidwell, 1979).

Según Sabehat y Zieslin, citado por Paulin (1997) al aplicar GA3 a una dosis de 20 g/litro durante 24 horas se aumenta el peso fresco y seco de los pétalos de rosa tanto en la oscuridad como en la luz lo que evidencia el papel que desempeña en la fijación de CO<sub>2</sub> en la oscuridad, además se observó una disminución de fuga de solutos en los pétalos, lo que podría explicarse por una menor degradación de las proteínas de las membranas. Otra ventaja en la utilización de GA3 en rosas es la inhibición del desarrollo del hongo *Botrytis cinerea* sobre los pétalos cuando esta hormona es aplicada a una dosis de 0.1mM, mediante la disminución de la sensibilidad de los tejidos al agente patógeno al producir compuestos fungistáticos endógenos (Shaul et al, citado por Paulin, 1997).

#### 4.1.2.2. Tallos ciegos o atrofia del botón floral

Potencialmente todas las yemas axilares de hojas pueden producir botón floral, sin embargo un porcentaje de éstos no produce flores y a estos se les llama “tallos ciegos”. Los tallos florales presentan un mayor contenido de giberelina, auxina y citoquinina, mientras que los tallos ciegos los cuales presentan un mayor contenido de ácido abscísico (Mastalerz, 1987).

La luz también afecta la pigmentación y como resultado el color de las flores. Así si la luz disminuye también lo hará la concentración de cianidina, mientras que la pelargonina permanecerá igual (Mastalerz, 1987, American Phytopathological Society, 1986).

El efecto de los factores ambientales sobre el desarrollo de las plantas es excesivamente complejo, ya que ellos pueden interactuar en un infinito número de combinaciones. Así, un ajuste en el nivel de un factor requiere el ajuste en los niveles de todos los factores ambientales que afectan el desarrollo de las rosas (Mastalerz, 1987).

Una vez los primordios de estambres y pistilos aparecen, no sucede el aborto de la flor o los tallos ciegos, aun bajo las peores condiciones en las etapas tempranas de desarrollo de las flores cuando se promueve el apareamiento de tallos ciegos. Estas partes florales reproductivas son fuentes importantes de auxinas y giberelinas, y estos reguladores de crecimiento aparentemente ayudan a la movilización de reservas de alimento y previenen la ceguera de tallos. Esta movilización es un proceso fisiológico que dirige el flujo de productos de la fotosíntesis (carbohidratos) y otros materiales esenciales para la última flor inicializada (Mastalerz, 1987; American Phytopathological Society, 1986).

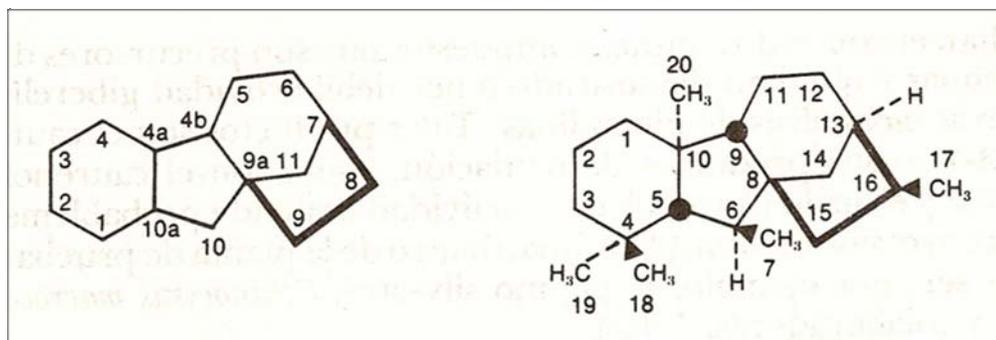
Las bajas temperaturas (10-15°C vs. 18-22°C) también pueden conservar carbohidratos, al parecer las bajas temperaturas particularmente en combinación con la baja radiación solar disminuye toda la distribución de material alimenticio y otros productos metabólicos en general necesarios para la iniciación floral y el desarrollo (Mastalerz, 1987; Shin, Lieth, 2001). Según Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving 2001, existe

un balance entre la producción (fotosíntesis) de carbohidratos y procesamiento (respiración), de tal manera que la fotosíntesis dependerá de los factores externos tales como luminosidad y concentración de CO<sub>2</sub>, mientras que el procesamiento depende básicamente de la temperatura. En tal sentido podrían presentarse algunas situaciones tales como que la producción sea mayor que el procesamiento (baja temperatura y/o alta luminosidad), lo que podría afectar grandemente algunos procesos de desarrollo, la que es muy importante considerar debido a que cuando el contenido excesivo de carbohidratos libres provocaría una retroalimentación negativa de la fotosíntesis. Según Shin, Lieth, 2001, el agotamiento de las reservas de carbohidratos debido a factores como alta temperatura y/o baja luminosidad puede tener efectos negativos sobre la producción y la calidad de la misma (grosor de tallos y botones, brotes ciegos, peso de tallos, acumulación de materia seca, peso seco, etc.).

Al parecer las giberelinas son el regulador de crecimiento más importante que afecta en la aparición de tallos ciegos en rosas. Los niveles de ácido giberélico siempre aparecen altos en los tallos florales normales que en los tallos ciegos. Las bajas temperaturas reducen los niveles de ácido giberélico en los brotes bajos pero no en los tallos más altos. Las aplicaciones de ácido giberélico a las yemas que están empezando su desarrollo reducen significativamente la ceguera (Mastalerz, 1987, American Phytopathological Society, 1986).

#### **4.1.3. Giberelinas**

Pueden definirse como compuestos que tienen un esqueleto de gibane (se ha sugerido que todas las giberelinas contienen el enantiómero giberelano (ent-giberelano)). Estos compuestos estimulan la división celular, la elongación celular o ambos. Estos pueden provocar una considerable elongación celular de los brotes de muchas especies vegetales (Weaver, 1989).



**Figura 1.** Estructura de gibane (izquierda) y estructura del *ent-giberelano*.  
**Fuente:** Weaver, R.J. (1989)

Según Weaver (1989) en la actualidad se conocen por lo menos 37 tipos de Giberelinas y aún se siguen encontrando más.

#### 4.1.3.1. Efectos biológicos

Su efecto principal es la estimulación del crecimiento. Los tallos de plantas tratadas se vuelven más largos que lo normal. Se aumenta la longitud de los entrenudos más jóvenes, pero no se aumenta la cantidad de entrenudos. Estas sustancias pueden provocar la floración de muchas plantas que necesitan temperaturas bajas. (Weaver, 1989).

Cuando se aplican giberelinas a los tallos se provoca un gran aumento de la división celular del meristemo sub-apical y se presenta de esta manera el crecimiento rápido de los tallos arrosados. Este crecimiento es producido por el incremento en la cantidad de células así como el aumento del volumen de las mismas individualmente. (Weaver, 1989) Las giberelinas también rompen el reposo de semillas de muchas especies. Pueden también hacer más grandes los frutos de algunas especies. Adicionalmente, puede reducir los síntomas de virosis en muchas plantas de hortalizas (Weaver, 1989).

#### **4.1.3.2. Mecanismos de acción**

En el caso de la germinación de semillas se involucra en la producción de una mayor cantidad de enzimas para promover el desarrollo más rápido y más vigoroso de nuevas plantas. Posiblemente provoquen cambios a nivel genético ya que esta promueve la síntesis enzimática dentro de la célula. Se promueve la síntesis de ARN mensajero mismo que es dirigido por el ADN. Entonces el ARN del núcleo es modificado por las giberelinas y es de esta manera que ejerce su control sobre la expansión celular, actividades de crecimiento y el desarrollo vegetal (Weaver, 1989).

Aún no se conoce muy bien la función de las giberelinas en la expansión celular, pero dentro de algunas de las teorías principales se propone que al aplicar giberelinas se promueve la expansión celular mediante la inducción de enzimas que debilitan las paredes celulares. Provocan la formación de enzimas proteolíticas de los que se espera una liberación de triptofano (precursor del IAA). Con frecuencia se observa un incremento en el contenido de auxinas, que también las puede transportar a su lugar de acción, y esto se ha explicado desde el punto de que las giberelinas inhiben a la oxidasa IAA, y esto reduce la cantidad de auxinas destruidas por esta enzima y puede ser que mediante este mecanismo es que se aumente la concentración de estas otras hormonas. Otro efecto considerado es la teoría del efecto sobre la hidrólisis del almidón, que resulta de la producción de la  $\alpha$ -amilasa, aumentando así la concentración de azúcares y elevando la presión osmótica en la savia celular, de manera que se obliga al agua a entrar en la célula y expandirla. También se ha sugerido que se requiere un balance entre giberelinas y auxinas para que se dé una máxima diferenciación del xilema (Weaver, 1989).

## 4.2. MARCO REFERENCIAL

### 4.2.1. Localización

Tecpán Guatemala, municipio del departamento de Chimaltenango, está a una distancia de 87 Km de la ciudad capital por la carretera Interamericana y se ubica en las coordenadas 14°46'7.5" Latitud Norte y 90°56'19.44" Longitud Oeste (figura 2), y la Empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A. se ubica en el barrio Asunción Manzanales de dicha cabecera municipal, a una altitud de 2,200 msnm (IGM 1983).

### 4.2.2 Datos de la empresa

La empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A., inició sus labores en 1986, en sus inicios se dedicó a producir clavel de corte (*Dianthus* spp.) con una extensión de 10 hectáreas bajo invernadero, más adelante fueron incorporados otros cultivos tales como Ghypssophila (*Ghypsophila paniculata*), Staticia (*Limonium* spp.) y Limonium (*Limonium* spp.). Luego en los años de 1994 a 1996, se hizo una ampliación de la empresa en otra finca con cultivos de Miniclavel (*Dianthus* spp.) y Ghypsophila (*Ghypsophila paniculata*), con una extensión de 25 hectáreas bajo invernadero, la cuál después en el año 2000 tuvo que cerrarse por problemas de disponibilidad de agua para riego. Simultáneamente a esta situación se hizo otra ampliación en la finca original, en esta ocasión se instalaron 5 hectáreas de invernaderos para el inicio del cultivo de rosas de corte.

Debido a situaciones de oferta y demanda y la caída de precios internacionales del clavel y mini clavel la empresa se vio en la necesidad de eliminar dichos cultivos debido a que los precios eran más bajos que el costo de producción. Fue a partir de 2001 cuando la empresa inicia la ampliación del cultivo de la rosa al resto de la finca, actualmente la empresa cuenta con un área de 20 hectáreas y con aproximadamente unos 270 trabajadores.

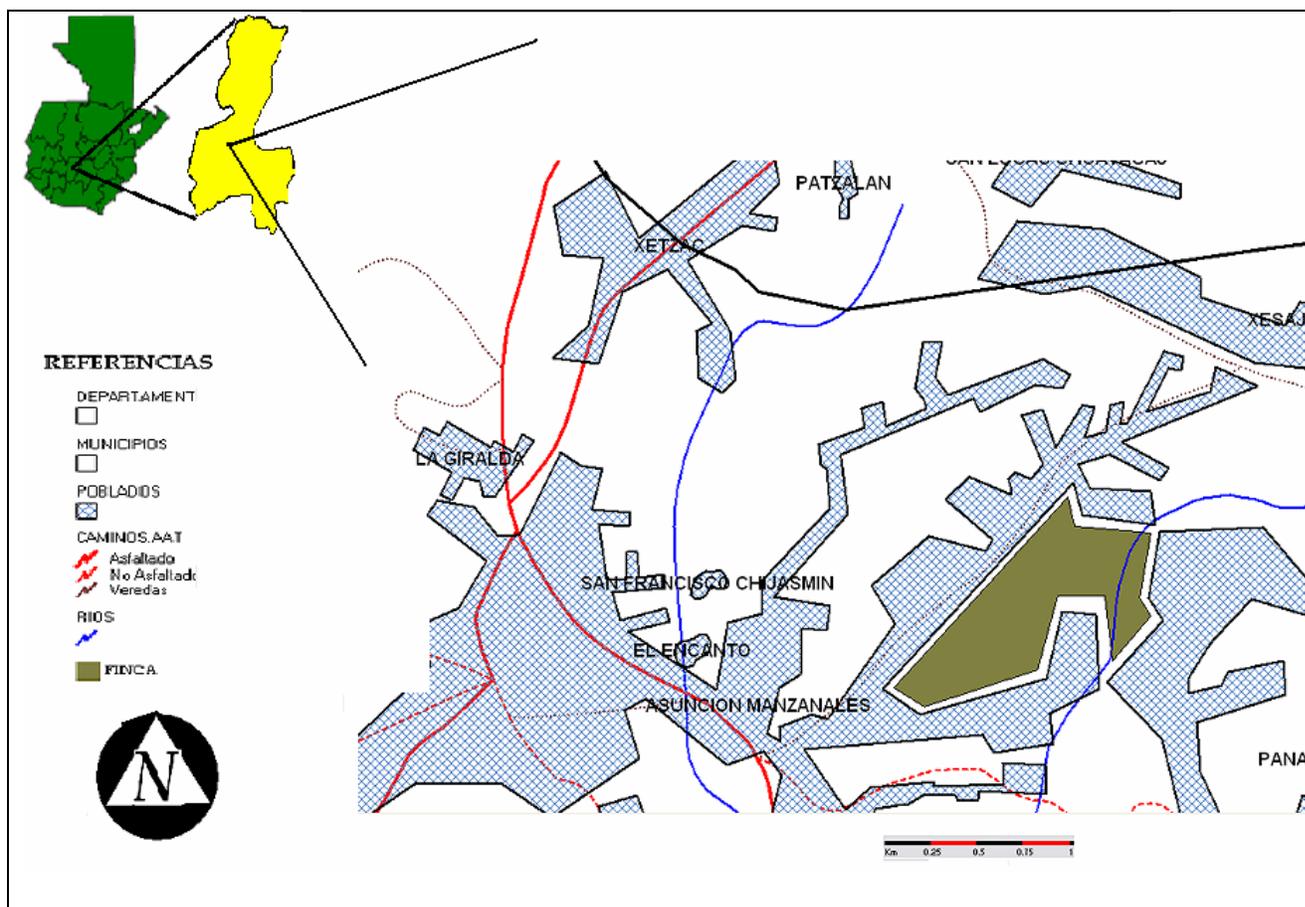


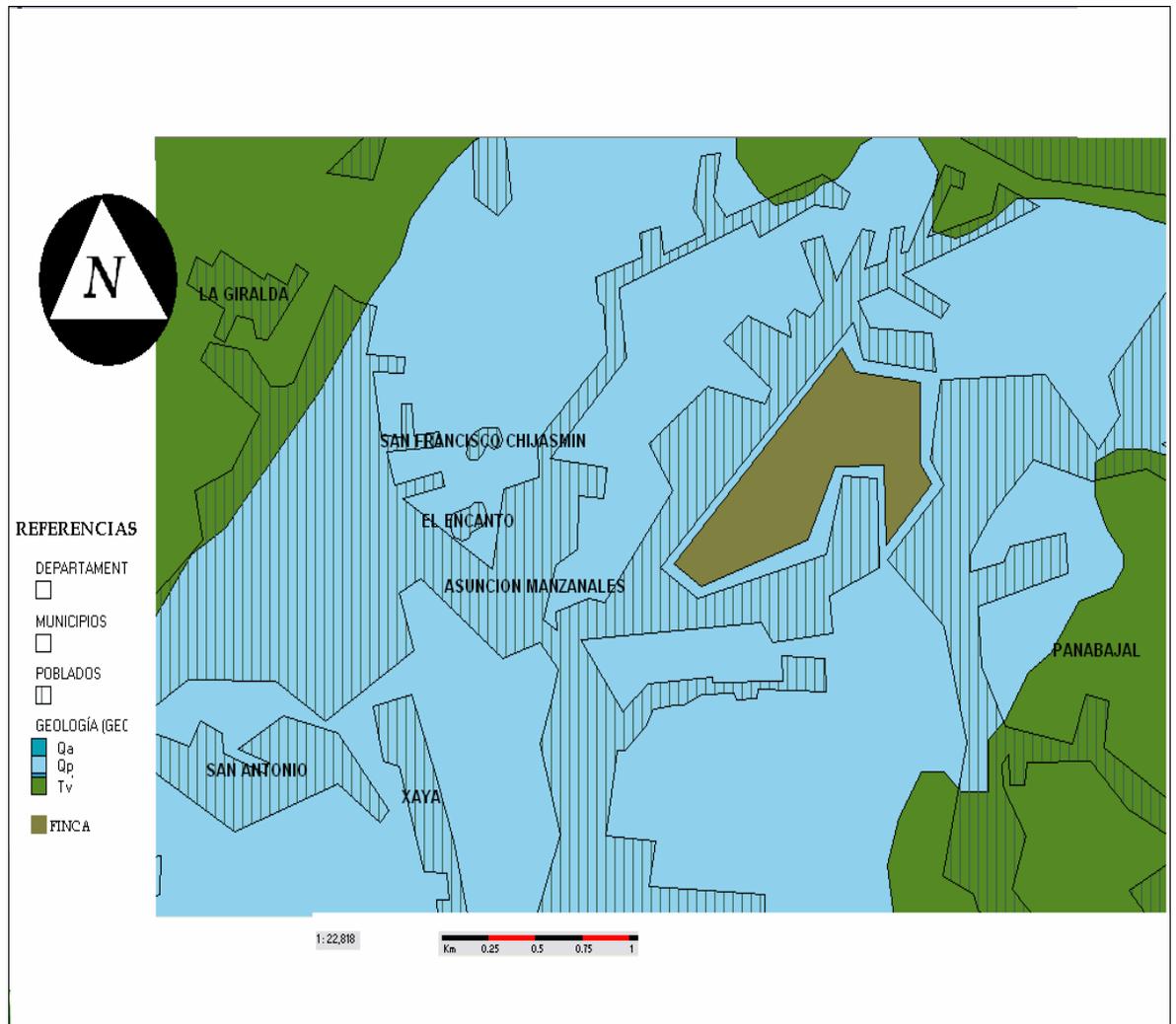
Figura 2. Ubicación de Tecpán Guatemala.

Fuente: MAGA 2,000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala.

#### 4.2.3. Topografía y geología

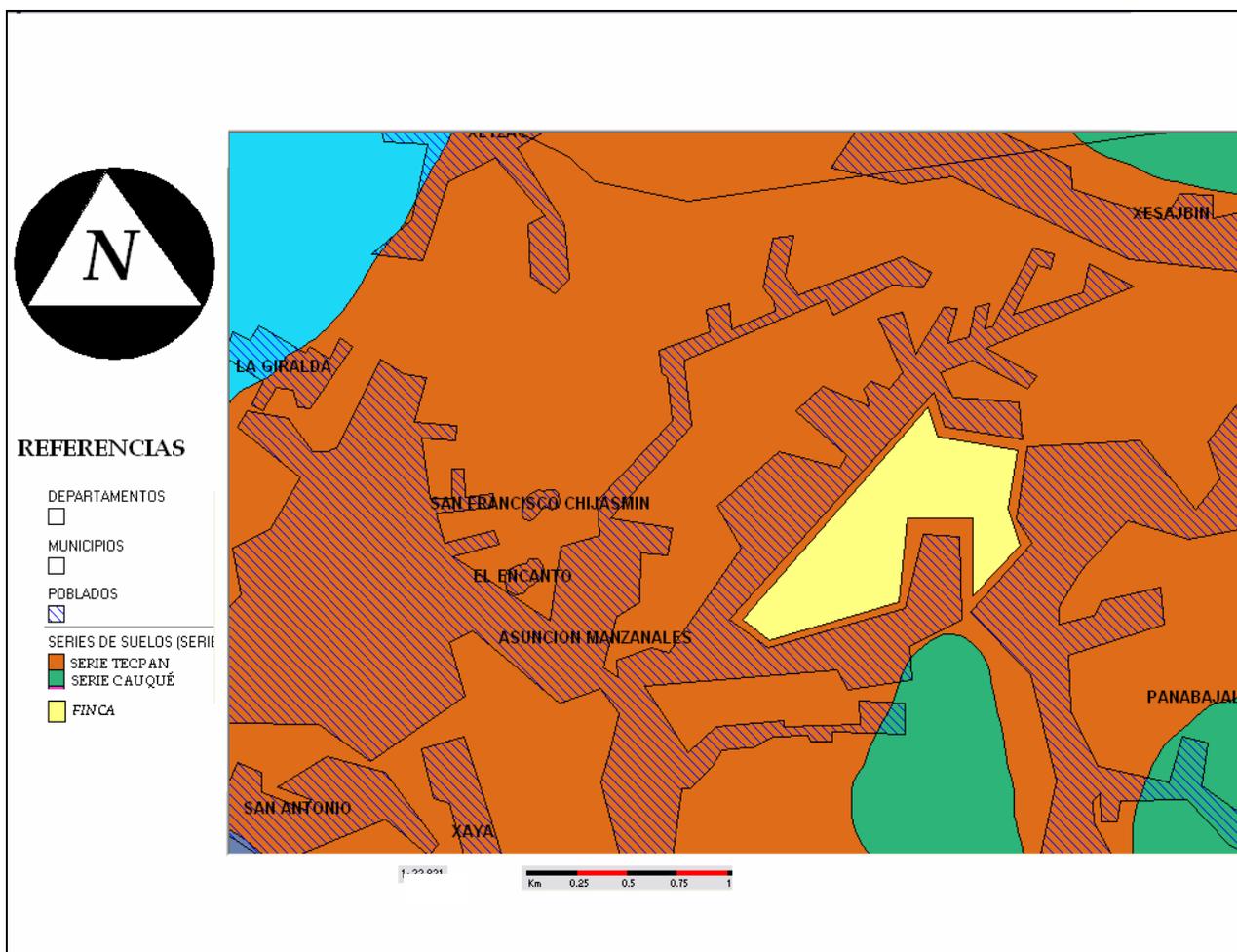
Los suelos de esta región están desarrollados sobre ceniza volcánica blanca o pomácea, de grano relativamente fino o parcialmente descompuesta, está débilmente cementada y los cortes verticales son estables. Esta ceniza volcánica relativamente reciente cubrió y borró el relieve antiguo (Simmons, et al., 1959). Su geología corresponde a Rocas Ígneas y Metamórficas del período Cuaternario (Qp) (MAGA, 2000).

Estos suelos se encuentran en una altiplanicie suavemente ondulada y se extiende desde Chimaltenango hasta Tecpán (Simmons, et al., 1959).



**Figura 3.** Geología predominante en el área de trabajo.

**Fuente:** MAGA 2,000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala.



**Figura 4.** Serie de Suelos según Simmons, Tárano y Pinto, 1959.

**Fuente:** MAGA 2,000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala.

#### 4.2.4. Zona de vida según Holdridge

El área bajo estudio se ubica dentro de la zona de vida Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical (*bmh-MB*) (MAGA, 2000). Esta zona se caracteriza por presentar las siguientes características:

Precipitación promedio anual de 2,730 mm (de 2,065 mm a 3,900 mm)

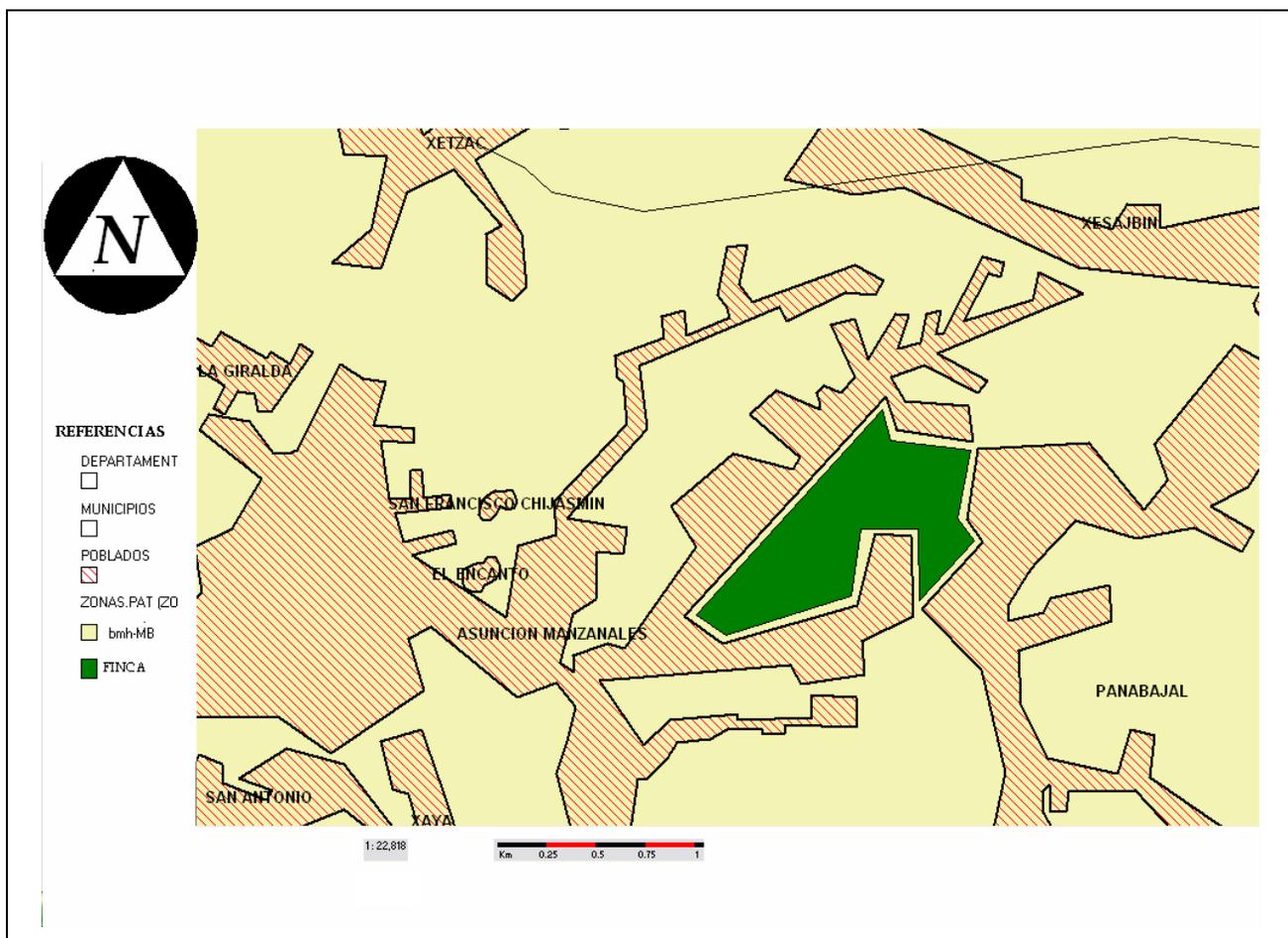
Estimado de Evapotranspiración Potencial 0.35 mm

Biotemperaturas van de 12.5 a 18.6 grados centígrados.

La elevación va de 1,800 a 3,000 msnm en la cordillera de los Cuchumatanes.

La topografía generalmente es accidentada sobre todo en las laderas de los volcanes de Agua, de Fuego, Acatenango, Atitlán y Tolimán (De La Cruz, 1982).

La vegetación natural indicadora es: *Cupressus lusitanica*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus hartwegii* se encuentra en la parte superior de la zona. El *Pinus pseudostrabus* se encuentra mezclado con los anteriores por ser común en toda la zona de vida (De La Cruz, 1982).



**Figura 5.** Zonas de Vida Según Holdridge

**Fuente:** MAGA 2,000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala.

La finca y el área experimental se encuentran a una altitud es de 2,200 msnm y la temperatura media anual registrada por termógrafos dentro de la finca es del orden de los 21.5°C, con máximas de 25°C como promedio anual y mínimas de hasta 5°C, sin embargo

la temperatura media durante la temporada de noviembre a mediados de febrero se ubicada dentro del rango de los 0°C a 2°C, donde también se han podido registrar temperaturas mínimas de hasta 10°C bajo cero, especialmente durante el mes de enero.

La precipitación media anual es de 1,900 mm. La humedad relativa ambiental va desde 35 a 100%.

#### **4.2.5. Requerimientos de Calidad por parte del Mercado Internacional de Flores Cortadas.**

Internacionalmente ya se tienen estándares de calidad establecidos para cada una de las especies de flores de corte y en el caso de las rosas a continuación se detalla los requerimientos en cuanto a longitud de tallos y longitud de botón, para que sean catalogadas como rosas de buena calidad.

**Cuadro 1.** Requerimientos de longitud de tallo y longitud de botón por parte del mercado internacional de las rosas.

CALIDAD	LONGITUD TALLO (cm)	LONGITUD BOTÓN (cm)
Exportación	40	4.3- 4.8
Exportación	50	4.5-5.0
Exportación	60	4.7-5.3
Exportación	70 o más	5.0-5.5
Local	Menos de 40 cm	Menos de 3.5 cm

Independientemente al cuadro anterior, existen otras normas tales como los puntos de apertura, los cuales pueden variar de un cliente a otro y de un país a otro. Otro factor muy importante a tomar en cuenta es el hecho de que tanto los tallos dentro de un bunch (manejo) y los bunches o manojos dentro de una caja deberán ser lo más uniformes posible en cuanto puntos de apertura y tamaño de botones para cumplir con los requisitos de calidad.

## V. OBJETIVOS

### 5.1 General

- Documentar los trabajos realizados, así como las investigaciones realizadas para prevenir la aparición del bronceado del pétalo en el cultivo de Rosa (*Rosa hybrida*) Variedad Classy, bajo las condiciones del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango.

### 5.2 Específicos

- Documentar las condiciones que producen el efecto de bronceado en los pétalos de Rosa (*Rosa hybrida*) variedad Classy.
- Documentar cuál es el método encontrado para la prevención del efecto del bronceado en los pétalos de Rosa (*Rosa hybrida*) variedad Classy.

## **VI. METODOLOGÍA**

### **6.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL**

#### **6.1.1. LOCALIZACIÓN**

La experiencia de manejo se llevó a cabo en las plantaciones de la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A., dicha plantación está situada en el Km 87.5 Carretera Interamericana, Barrio Asunción Manzanales, municipio de Tecpán Guatemala, del departamento de Chimaltenango. Sus coordenadas geográficas son: Latitud norte, 14°46'7.5" y Longitud Oeste, 90°56'19.44". La altitud es de 2,200 msnm (IGM 1983). La temperatura media anual 21.5°C, con máximas de 25°C como promedio anual y mínimas dentro de un rango 0 a 2°C; sin embargo, durante la temporada de noviembre hasta mediados de febrero se han registrado temperaturas mínimas de hasta 10 grados centígrados bajo cero en el área exterior a los invernaderos; dentro de los invernaderos siempre se ha manejado una temperatura de por lo menos de 2°C para evitar la muerte de las plantas por congelamiento. La precipitación media anual es de 1,900 mm. La humedad relativa ambiental va desde 35 a 100%.

### **6.2. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **6.2.1 Materiales**

##### **6.2.1.1 Material biológico**

- a) Plantas de Rosa Var. Classy

Estas son plantas traídas desde Colombia en el año 2000, o sea que se trata de plantas que ya tienen entre 3 y 6 años, esto implica que todavía están en una etapa productiva. La vida media productiva de una planta de rosa se estima en 10 años en el mercado, después de lo cuál es necesario renovar dichas plantas

para no tener mermas en la productividad. Estas plantas se localizan en la sección A de la finca Exportadora de Flores de Corte, S.A., desde el invernadero 10-A hasta el 15-A (figura 11).

#### **6.2.1.2 Material químico:**

##### **a) BIOZYME TF ®**

Este es un extracto vegetal líquido para tratamiento foliar el cuál está constituido básicamente en extractos vegetales 96.6% y diluyentes y acondicionadores 3.4%. Este participa en el desarrollo de las plantas. Su objetivo es la de estimular diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas.

##### **b) Ácido Giberélico (Progibb Plus® 10SP)**

Este es un regulador de crecimiento que actúa en forma sistémica, siendo absorbido por vía foliar. Promueve el alargamiento foliar, incrementa el crecimiento, interrumpe el reposo de semillas, tubérculos y bulbos. Induce floración. En las plantas interrumpe el reposo y estimula la brotación en variedades precoces.

##### **c) Blaukorn® 12-12-17 + EM.**

Es un fertilizante complejo a base de NPK con sulfato de potasio, magnesio y micronutrientes (sin cloruro de potasio), para la fertilización de fondo y de cobertera de cultivos sensibles al cloruro y en suelo con alto contenido de sales; para la horticultura y cultivos en invernadero y al aire libre.

## 6.2.2 Métodos

### 6.2.2.1 Primeros ensayos

#### 6.2.2.1.1 Tratamiento con Acido Giberélico (GA3)

Las unidades de prueba se constituyeron secciones de invernaderos de 20.7 m de ancho por 36 m de largo haciendo un total de 745 metros<sup>2</sup> (5,103 plantas), aquí se contaba con un sistema de riego por goteo y condiciones de luminosidad, viento y temperaturas homogéneas.

Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

- 1) 5 ppm de GA3 + Extracto Vegetal (Biozyme®) 0.2 %.
- 2) 15 ppm de GA3 + Extracto Vegetal (Biozyme®) 0.2 %.
- 3) 25 ppm de GA3 + Extracto Vegetal (Biozyme®) 0.2 %.
- 4) 50 ppm de GA3 + Extracto Vegetal (Biozyme®) 0.2 %.

La aplicación se realizó mediante aspersión con bomba de mochila de 16 litros, aplicando 5 litros por cama, realizando en total dos aplicaciones. Las aplicaciones fueron realizadas en dos etapas diferentes de desarrollo del botón:

- 1) A los 10 días después de la poda, cuando la yema inicia el rompimiento de la dormancia (1 cm. de longitud del nuevo brote).
- 2) Cuando el botón ya esté formado y está en la segunda etapa de desarrollo del mismo.

Se plantearon estas dos diferentes etapas, debido a que por un lado se ha observado que el máximo desarrollo del botón de la rosa en esta temporada se da a finales de diciembre y principios de enero, los cuales son muy fríos y nublados y considerando que según la

American Phytopathological Society (1986), un 90% de la síntesis de los pigmentos de las rosas ocurre durante la expansión final del botón floral, también indica que se ha encontrado que el estrés ambiental causado por altas temperaturas o baja intensidad de luz durante este corto intervalo de tiempo reduce la formación de los pigmentos, lo que hasta el momento se ha observado como un síntoma llamado azulado de los pétalos.

Se debe saber también que la aplicación de ácido giberélico alarga el tallo, pero desafortunadamente en la región del cuello de la flor (pedúnculo) que responde al tratamiento químico (Mastalerz, 1987).

Según otras pruebas que se realizaron aplicando más de una vez GA3 a yemas en crecimiento, se reporta que se disminuyó la calidad de las flores incrementando la cantidad de pétalos exteriores comparados con una rosa normal, estos se desarrollaron en forma alargada, además de desarrollar otras características tales como: arrugas, venas pronunciadas y zonas verdosas entre venas (características similares a los sépalos) (Weaver, 1989).

#### **6.2.2.1.2 Evaluación del efecto de la Luminosidad en la aparición del bronceado**

Para tal efecto se instaló un área de 83 m<sup>2</sup> (567 plantas) bajo el invernadero con una capa doble de sarán de 80% de sombra, durante un año completo. Durante este período se registró la incidencia de bronceado y se hizo una comparación contra la incidencia de las áreas en producción, bajo condiciones normales. Mediante esta evaluación se obtuvo información del efecto de la sombra (baja luminosidad) bajo condiciones de temperatura iguales en el apareamiento del bronceado de los pétalos de rosa variedad Classy.

#### **6.2.2.1.3 Análisis de Concentración de Azúcares en Pétalos Sanos y Pétalos Bronceados**

Se ha reportado que en pétalos con tonalidad parda tienen un menor contenido de azúcar y almidones, aunque este caso se atribuye a intensidades de luz bajas (Applied Plant

Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001). Es por eso que se hizo un análisis de contenido de azúcares por medio de un refractómetro para comparar los grados brix de los pétalos normales y pétalos con problemas de bronceado.

#### 6.2.2.1.4 Análisis de la información

Debido a que no se utilizaron los experimentos con repeticiones, la presentación de los datos y el análisis de la información se limitó a la elaboración de cuadros comparativos en porcentajes y su discusión.

La información analizada fue la siguiente:

- Cuadro comparativo de incidencia entre diferentes tratamientos
- Cuadro descriptivo de cantidad total de tallos de flores, de tallos de calidad de exportación, para mercado local, de tallos con problema de bronceado y sus respectivos porcentajes para cada temporada.
- Cuadro comparativo de las cantidades de tallos de flores producidos por temporada.
- Gráfica comparativa de incidencia registrada en cada temporada.

**Cuadro 2.** Manejo de los tratamientos del cultivo durante las temporadas de trabajo

MATERIAL	TEMPORADA			
	2003	2004	2005	2006
Ácido Giberélico	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Biozyme TF	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Blaukorn ®	XXXXX	XXXXX	XXXXX	
Triple 15			XXXXX	XXXXX
MAP (12-61-0)			XXXXX	XXXXX
Nitrato de Calcio		XXXXX	XXXXX	XXXXX

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE EL AÑO 2002-2003

Este fue el año de inicio de las actividades en esta finca. En noviembre de 2002, se inició la temporada de San Valentín, y las actividades programadas para este mes, son de mucha importancia y se trata de la poda para programar la cosecha de la temporada para San Valentín. Se realizó la poda de la variedad Classy, esta se inició el 8 de noviembre y se finalizó aproximadamente el 12 del mismo mes.

La proyección de producción de esta variedad se basa en que se poda completamente un 63% de las plantas, y se estima que se estará cosechando aproximadamente 3.2 flores por planta.



**Figura 6.** Vista de una cama de rosa variedad Classy podada para la temporada de San Valentín.

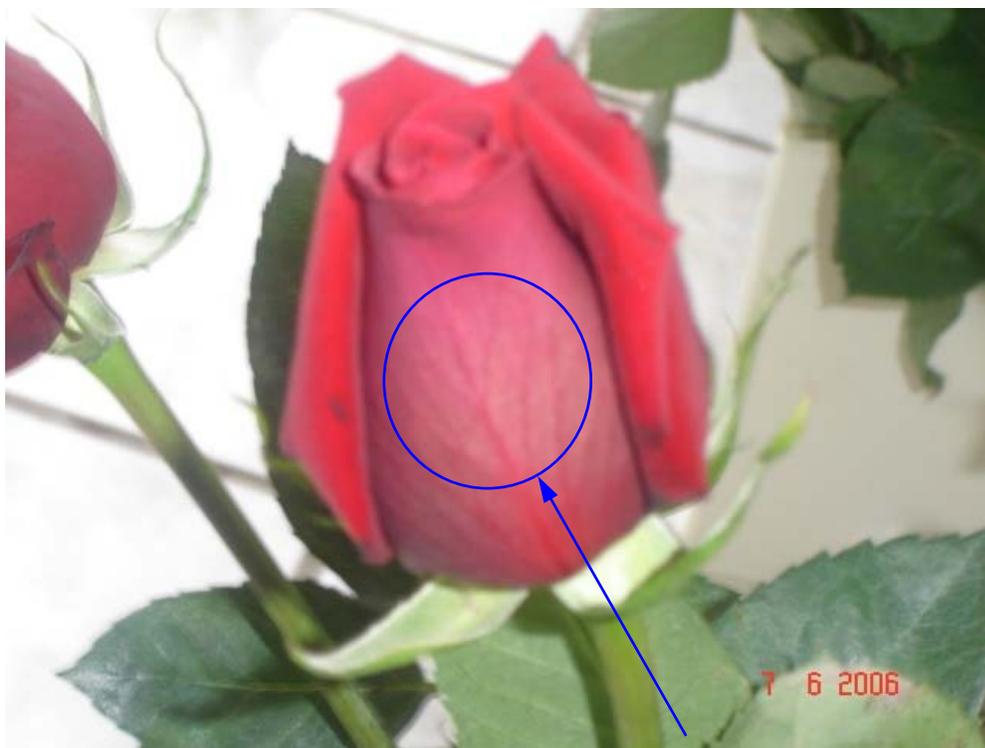
Durante las podas se debe tener en cuenta que se debe obligar a las plantas a duplicar en los tallos de diámetro adecuado para ello; la duplicación significa que un tallo con diámetro de un lápiz o más podría producir al menos dos flores de calidad aceptable para exportación, esto se logra mediante el **desnuque** de la segunda hoja por debajo del tallo podado. El desnuque significa que en el momento de la poda se debe realizar el desprendimiento parcial de la lígula de la hoja, dejando a ésta todavía aportando savia elaborada para las yemas que está cubriendo (figura 7), ya que según Van Labeke, Dambre, Bodson, Pien, 2001, la principal fuente de carbohidratos para la yema en desarrollo es la hoja inmediatamente debajo de ella.



**Figura 7.** Forma correcta de realizar el desnuque al momento de la poda en plantas de rosa.

Los resultados obtenidos de las semanas 4, 5 y 6 del año 2003 (última semana de enero y primeras dos de febrero del 2003), de acuerdo al muestreo indican una incidencia entre el 95% al 99% de flor con síntomas de bronceado en la variedad Classy (en la sección A los bloques 10, 11, 12, 13, 14 y 15 y en la sección B el bloque 33). De acuerdo a consultas realizadas con asesores colombianos esto es causado por las bajas temperaturas y la baja radiación solar propia de la época y no han encontrado forma de solucionarlo, también

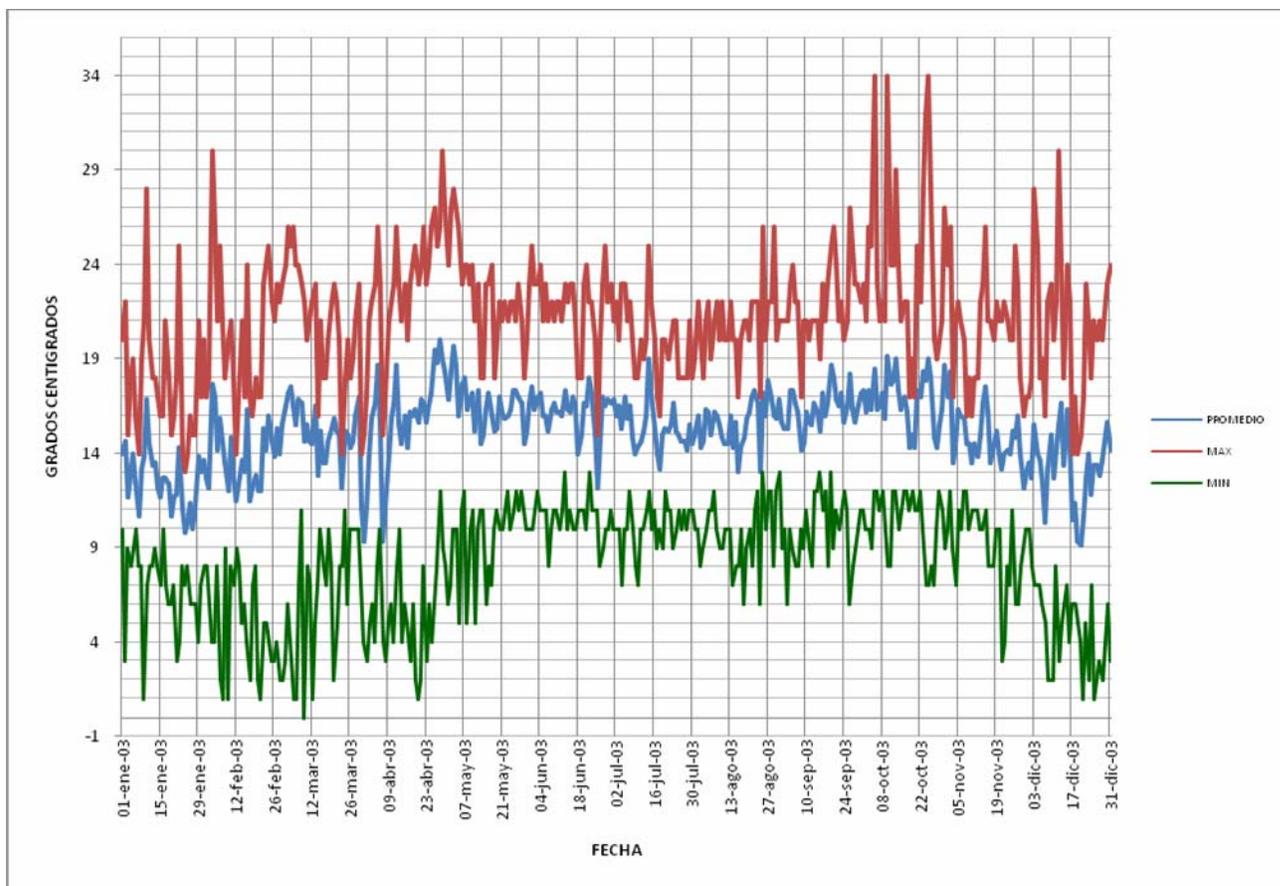
estas personas han relacionado dicho síntoma a deficiencias de calcio foliar y han encontrado bajos niveles de carbohidratos a nivel de pétalo.



**Figura 8.** Síntoma de bronceado en botón de rosa variedad Classy.

Al mismo tiempo, se observan altas incidencias de *Botrytis* spp. en las flores afectadas, lo que es un riesgo en las flores exportadas, debido a que durante el viaje hacia su destino final y debido a las condiciones de oscuridad, bajas temperaturas y altas humedades relativas dentro de la caja, se desarrolla dicho hongo dando lugar a reclamos por parte de los clientes.

En la figura 9, se presenta la gráfica de temperatura correspondiente al período desde el 1 de enero al 31 de diciembre 2003.



**Figura 9.** Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el año 2003 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.

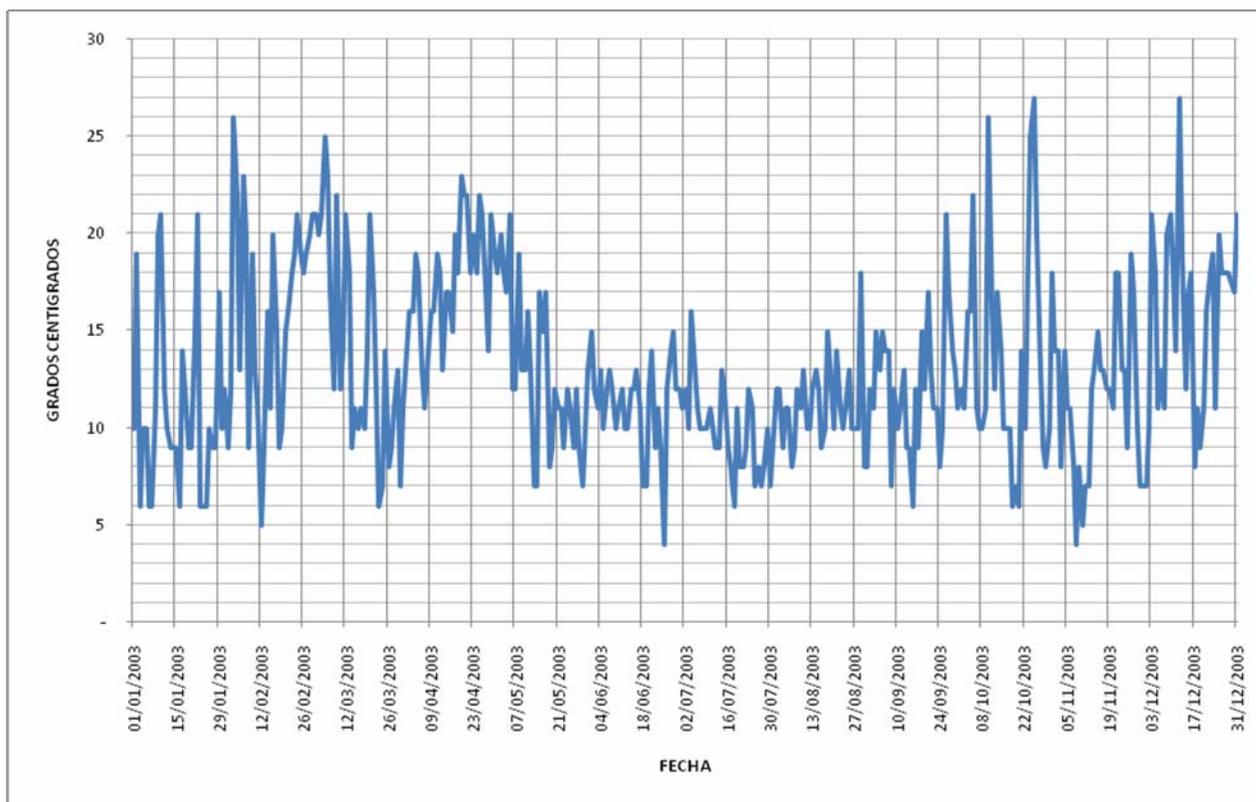
En base a los cuestionamientos planteados y la información encontrada con los asesores se realizó primeramente un análisis de contenido de azúcares a nivel de pétalo. Debido a lo precario de los laboratorios se realizó únicamente un análisis de contenido de azúcares utilizando un refractómetro proporcionado en el ingenio El Baul. Lo datos obtenidos de dicho análisis fueron:

**CUADRO 3.** Concentración de carbohidratos en pétalos de rosa variedad Classy

MUESTRA	CONTENIDO DE AZÚCAR
PÉTALO DE CLASSY NORMAL	8.2
PÉTALO DE CLASSY CON SÍNTOMA DE BRONCEADO	5.6

## Efecto de la temperatura

Se pudo observar que durante el mes de julio, debido a que la canícula se extendió un poco más de lo normal, la baja humedad de la época propició que se presentaran temperaturas mínimas debajo de los 10°C, con temperaturas promedio debajo de los 15°C y fue en este momento cuando se empezaron a observar síntomas de bronceado, luego también se presentaron las mismas condiciones durante el mes de agosto. Para la temporada de septiembre se tenían que podar cierta cantidad de plantas de la variedad Classy para la temporada para Navidad. Aprovechando esta instancia se hicieron pruebas mediante la aplicación de calor cuando la temperatura ambiental estaba a 10°C (esto pensando que mientras la temperatura exterior continuaba descendiendo el invernadero alcanzaba en su interior los 10°C o 12°C que se pretendía mantener como mínima). En esta ocasión se logró reducir la incidencia de flores afectadas por el bronceado.



**Figura 10.** Comportamiento del diferencial de temperatura diario durante el período enero a diciembre año 2003 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.

La producción obtenida en las semanas 4, 5 y 6 del año 2003 se pueden apreciar a continuación en el cuadro 4:

**Cuadro 4.** Producción de Rosa de corte variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2003. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y sus porcentajes.

SEMANA	TOTAL PRODUCIDO	EXPORTACION	LOCAL	LOCAL (%)	BRONCEADO	BRONCEADO (%)
4	44,583	41,679	2,763	6.2%	37,896	85.0%
5	81,893	78,495	3,220	3.9%	77,799	95.0%
6	52,012	47,762	4,250	8.2%	50,971	98.0%
TOTAL	178,488	167,936	10,233	5.7%	166,666	93.4%

Para esta temporada se aprecia en las curvas de tendencia de las temperaturas ambientales que en promedio la temperatura estuvo debajo de los 15°C durante toda la etapa de desarrollo del cultivo, con temperaturas mínimas por debajo de los 10°C durante toda la temporada e inclusive en varios días por debajo de los 5°C hasta los 0°C. Así mismo, el diferencial térmico (la diferencia entre temperatura máxima y mínima) es muy amplio para la mayoría de días en la temporada de desarrollo (arriba de los 12°C grados centígrados), de tal manera que podría estarse generando en primer lugar una disminución de la concentración de ácido giberélico en las plantas y al disminuir este reducir o anular la actividad enzimática de su metabolismo que se podrían estar involucrando dentro de la hidrólisis del almidón o la hidrólisis del AIA (Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001; Mastalerz, 1987).

De allí que se puede apreciar que se tuvo una producción aceptable de la variedad Classy en esta temporada, la cuál debido a la alta demanda por el mercado internacional se vendió casi en totalidad como exportación (94.3% de tallos exportados), mientras que solo se reportó un 5.7% de flor para mercado local (tallos torcidos, tallos quebrados, tallos con *Botrytis* spp., tallos con otras enfermedades). Sin embargo, en base a muestreos realizados en campo se determinó hasta un 98% de incidencia de bronceado sobre la producción total. Cabe mencionar también, que no se reportó aproximadamente unos

5,000 tallos con problemas de *Botrytis* spp., debido a que fueron eliminados directamente en campo y no fueron reportados para ser incluidos en la producción.

### **Efecto de la luminosidad**

Para comprobar acerca del efecto de la luminosidad sobre el desarrollo del síntoma de bronceado sobre los pétalos de las rosas de la variedad Classy se instaló en el invernadero 32 de la sección B un área con doble capa de sarán (este sarán era de 80% de sombra), dentro del cual se pudo medir que únicamente llegaba un 90% de la luminosidad exterior. Dicho sarán fue montado a mediados de febrero, ya que por aproximarse la temporada de mayor cantidad de irradiación solar y mayores temperaturas, era oportuna la comparación de la baja luminosidad y las temperaturas más altas durante el año. Esta prueba se mantuvo durante el resto del año para observar algún efecto de la baja luminosidad con combinaciones de altas y bajas temperaturas dependiendo de la temporada del año. En el cuadro 5, se presentan los datos obtenidos de dicha prueba. Y encontramos que no hubo diferencia en los datos, lo que indica que la baja luminosidad no es un factor determinante en la incidencia del bronceado; sin embargo, se evidenció el apareamiento de bronceado al presentarse temperaturas por debajo de los 10°C.

Del anterior ensayo se pudo observar que no se produjo ninguna diferencia en la incidencia del bronceado de la variedad Classy entre las condiciones normales de luminosidad y las condiciones bajo doble sarán de 80% de luminosidad. Solamente se reportó incidencia de bronceado dentro y fuera del área con sarán cuando las temperaturas llegaron por debajo de los 10°C.

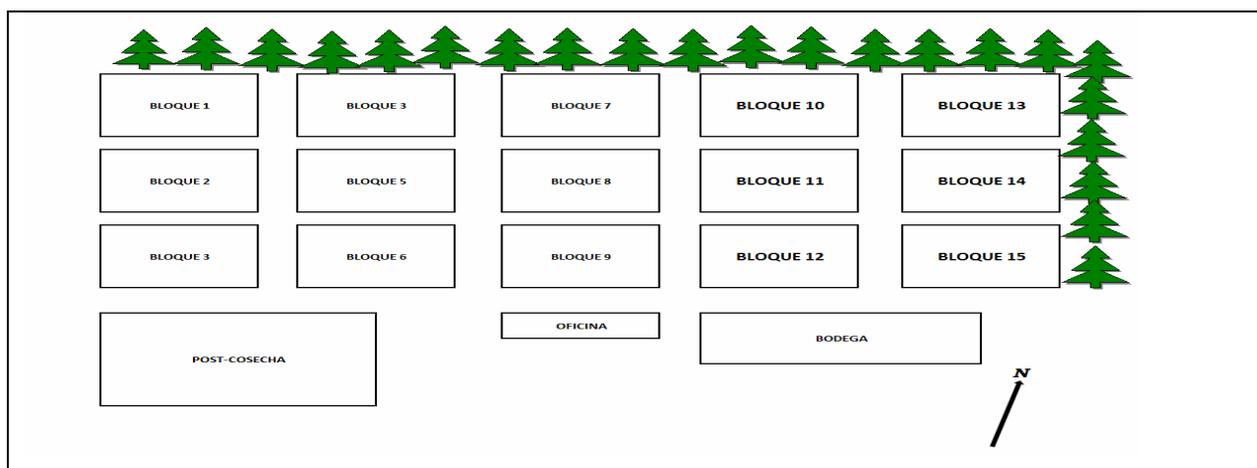
Debido a que durante la temporada de julio se registraron incidencias considerables de bronceado en la variedad Classy se hizo un análisis de la distribución del síntoma dentro de los invernaderos 10 A y 13 A (figura 12), los cuales fueron los más afectados y en su totalidad tienen plantas de la variedad Classy. Se detectó un gradiente de luminosidad, provocado por una barrera de árboles plantados en un principio como una barrera viva

rompe-vientos, se pensó que podría haber un gradiente de la distribución del síntoma (figura 11). De tal manera, que dichos invernaderos se estratificaron para la toma de datos y analizar la distribución de la severidad del síntoma (figura 12).

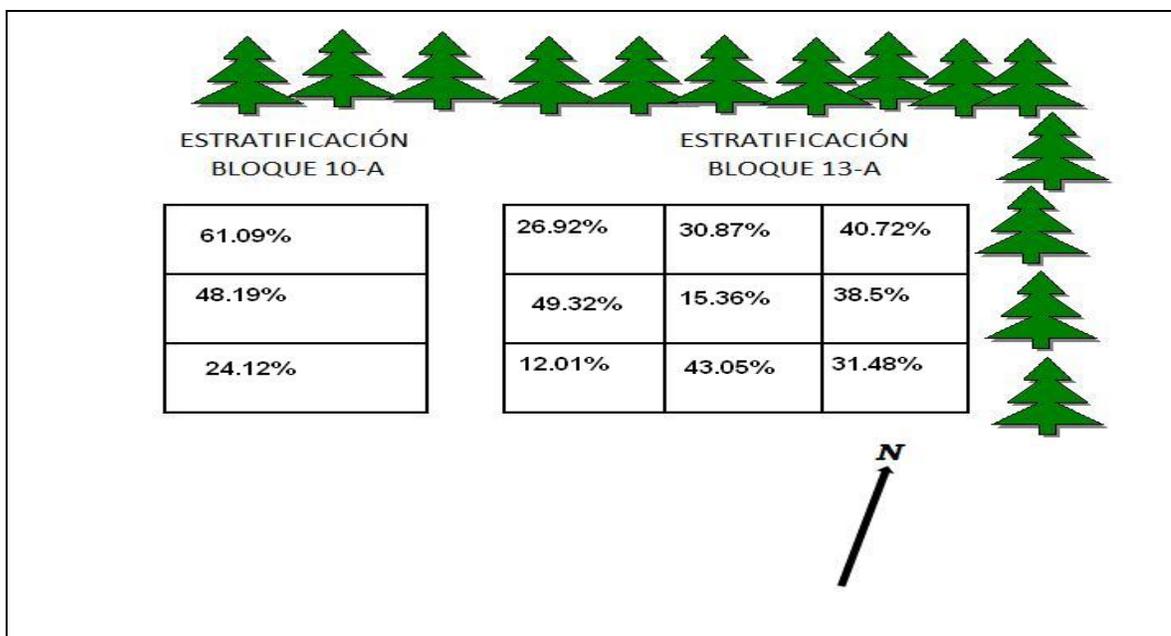
**Cuadro 5.** Efecto de la luminosidad en la incidencia de bronceado en rosa variedad Classy, durante el periodo marzo a diciembre 2003, bajo las condiciones de la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.

MES	TRATAMIENTO		TESTIGO	
	TALLOS/Ha	(%)	TALLOS/Ha	(%)
MARZO	-	0.00%	-	0.00%
ABRIL	-	0.00%	-	0.00%
MAYO	-	0.00%	-	0.00%
JUNIO	-	0.00%	-	0.00%
JULIO	5,512	6.30%	5,697	6.51%
AGOSTO	4,663	5.33%	4,578	5.23%
SEPTIEMBRE	7,519	8.59%	7,494	8.56%
OCTUBRE	-	0.00%	-	0.00%
NOVIEMBRE	-	0.00%	-	0.00%
DICIEMBRE	8,491	9.70%	8,983	10.27%
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,619</b>	<b>2.99%</b>	<b>2,675</b>	<b>3.06%</b>

**Fuente:** Registros de pruebas. Exportadora de Flores de Corte, S.A.



**Figura 11.** Diagrama de distribución de invernaderos con variedad Classy, Sección A, de la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.



**Figura 12.** Incidencia de Bronceado en rosa Variedad Classy de acuerdo a una estratificación de los Bloques 10A y 13A, relacionado al gradiente de luminosidad encontrado dentro y entre los invernaderos.

De acuerdo a los datos anteriores, se podía determinar que existía un gradiente de luminosidad, sin embargo días más tarde también se determinó que existía un gradiente de temperatura. Al final del año, comparando con los datos obtenidos de la incidencia de bronceado en el ensayo con sarán doble se comprobó que dicho problema no era debido a luminosidad si no a temperatura.

### Efecto de la aplicación de ácido Giberélico

Paralelamente a estas pruebas, se encontró en la literatura el efecto de la temperatura sobre la actividad del Ácido Giberélico en las plantas (American Phytopathological Society, 1986; Mastalerz, 1987), tanto de rosas como de otros cultivos. Así que se realizó un ensayo para evaluar el efecto del ácido Giberélico sobre las plantas de la variedad Classy. Para esto se tomaron 3 camas de 300 plantas cada cama, lo que hicieron un total de 900 plantas. Dichas plantas tenían tallos en diferentes estados de desarrollo. Este

ensayo fue realizado en los meses de agosto y septiembre. Los resultados obtenidos de dicho ensayo fueron:

**Cuadro 6.** Resultados de aplicación de ácido giberélico a diferentes concentraciones en el cultivo de la Rosa de corte variedad Classy.

TRATAMIENTO	INCIDENCIA BRONCEADO (%)	INCIDENCIA DE MALFORMACIONES (%)
5 ppm ácido giberélico	80%	0%
15 ppm ácido giberélico	40%	10%
25 ppm ácido giberélico	3%	90%
50 ppm ácido giberélico	2%	95%
TESTIGO COMERCIAL	85%	0%

1. En la comparación de las dosis bajas evaluadas (5 y 15 partes por millón) de ácido giberélico no hubo ninguna diferencia con respecto al testigo (las cinco camas aledañas al área del ensayo). O sea, ningún comportamiento anormal de los tallos ni tampoco ninguna corrección apreciable del síntoma de bronceado, en ninguno de los tallos de los diferentes estados de desarrollo de los mismos.
2. En las dosis evaluadas de 25 y 50 partes por millón de ácido giberélico en todos los tallos con botón bien formado al final mostraron problemas de malformaciones como el alargamiento del pecíolo; mientras tanto, los tallos que todavía no habían desarrollado el botón no presentaron ningún problema.

De estos resultados podemos decir que es evidente que la concentración del ácido giberélico aplicado tiene su efecto específico, puesto que dicha aplicación se realizó en una temporada donde el clima es más favorable para el desarrollo de las plantas, a pesar que se estaban presentando temperaturas bajas durante algunos días, dicha condición no era tan marcada comparada con los meses de diciembre y enero de cada año. Así que donde se aplicó el ácido giberélico en concentraciones bajas, no fue suficiente para la corrección del problema; mientras que, donde se aplicó el producto a concentraciones más

altas hubo deformaciones, debido a que al no haber condiciones tan adversas el estímulo provocado por el ácido giberélico provocó las deformaciones posiblemente por la excesiva concentración del mismo. De tal manera, que dicho producto deberá utilizarse tomando en consideración las condiciones de temperaturas ambientales de cada región y la temporada del año en que pretenda usarse.

#### TEMPORADA NOVIEMBRE 2003 A FEBRERO 2004

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas de agosto-septiembre 2003, se decidió adaptar el siguiente programa de trabajo:

1. Poda: entre el 8 y 12 de noviembre.
2. Primera aplicación de ácido giberélico: 15 de noviembre
3. Segunda aplicación de ácido giberélico: 28 de noviembre.

La dosis que se utilizó fue de 50 partes por millón de ácido giberélico (GA3), el volumen aplicado fue de 1,000 litros por hectárea, aplicado foliarmente. Para ayudar a la planta y evitar problemas por el estímulo provocado por el ácido giberélico, dicha aplicación se hizo en mezcla con el fertilizante foliar Biozyme® (a una dosis de 1.85 litros/Ha). Este programa se implementó en la totalidad de plantas de Classy programadas para producción para la temporada de San Valentín del año 2004.

Además de este programa, también se hicieron aplicaciones de fertilizantes granulados al suelo tales como: 2 aplicaciones de Blaukorn® a una dosis de 185 Kg/Ha, 1 aplicación al inicio de Nitrato de Calcio 185 Kg/Ha.

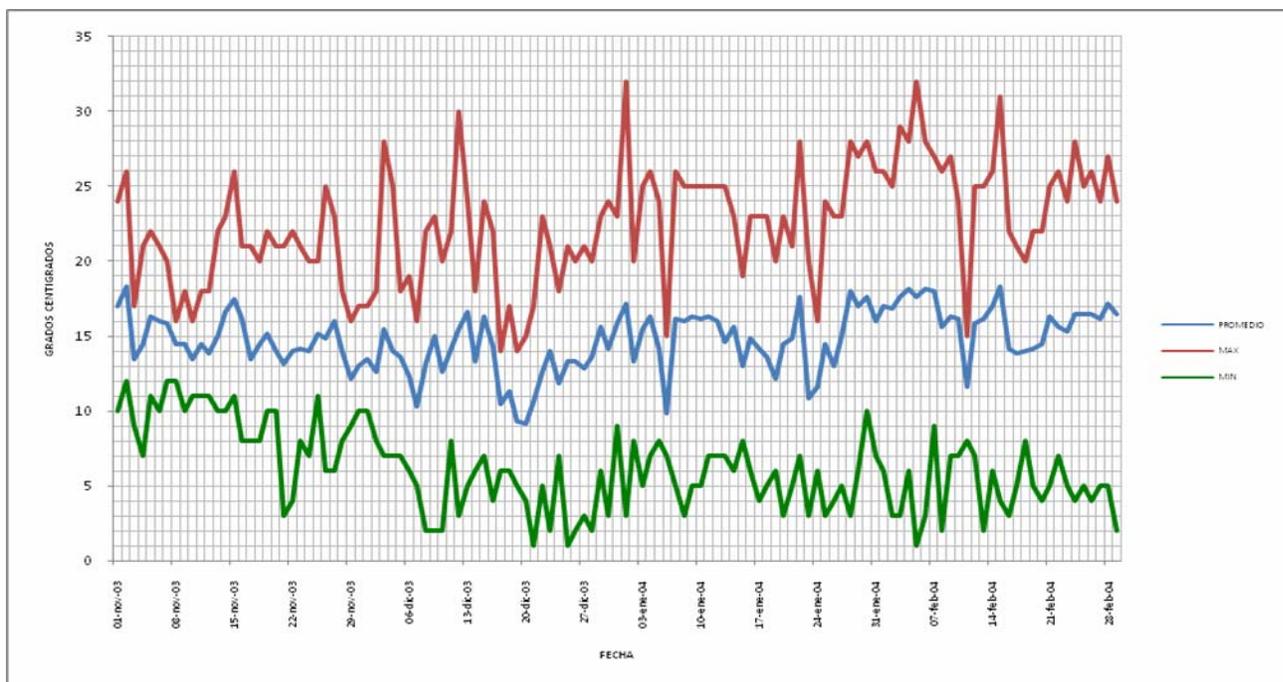
Los primeros efectos de dicha aplicación se evidenciaron a los 15 días después de la aplicación al verificar que la mayoría de yemas estimuladas emergió un 97%, mientras que en años anteriores se había observado un 20% de yemas en dormancia y retrasadas (es debido a estos datos que se programó la primera aplicación a los diez días después de la

poda, para estimular el desarrollo de las yemas iniciadas por la poda), o sea que el ácido giberélico en esta ocasión demostró su efecto en el rompimiento de la dormancia de las yemas nuevas (Weaver,1989) y la importancia de esto radica también en que las estructuras florales se inicializan desde el rompimiento de la dormancia del nuevo brote y estas a su vez se ven involucradas en la producción de ácido giberélico (Mastalerz, 1987).

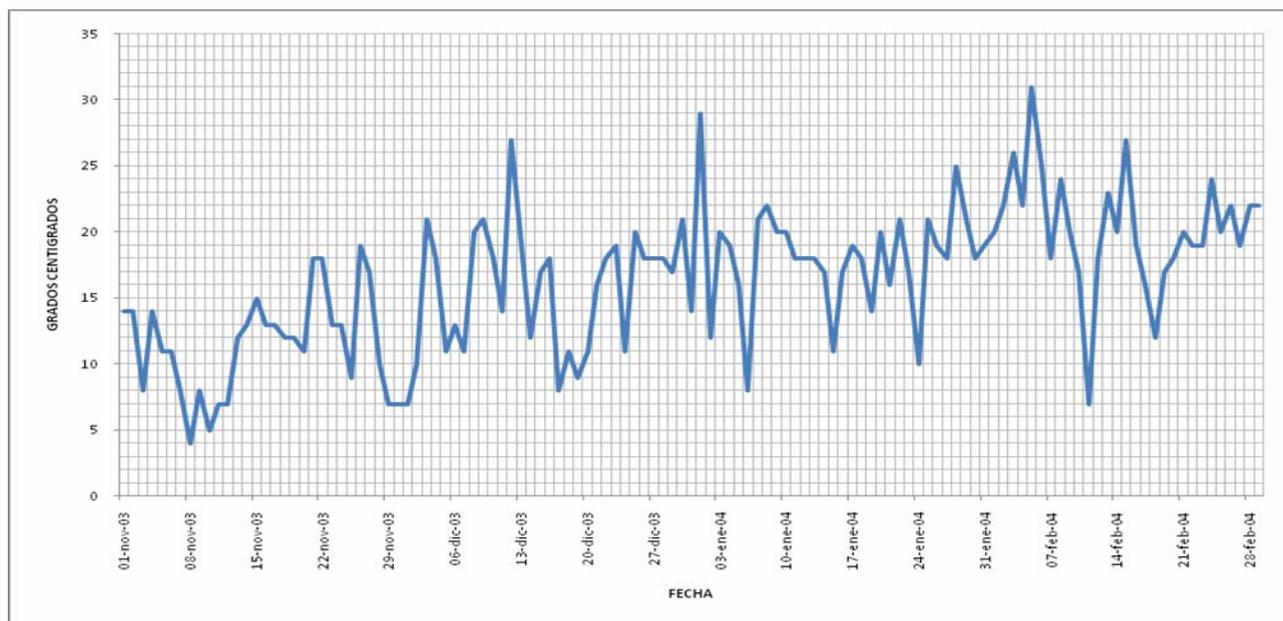
Durante los últimos días de diciembre del 2003, se observaban tallos de buena calidad para exportación (de diámetro y longitud aceptables para su edad), sin embargo, el día 1 de enero del 2004 se presentaron condiciones de temperaturas muy bajas (3°C), al mismo tiempo que se presentó un delta térmico alto (29°C) en un período de 2 horas (entre las 6 y 8 de la mañana) (figuras 13 y 14), la mayoría de los tallos de mayor longitud, presentaban la condición de debilitamiento y se observaban doblados, dando una apariencia de deshidratación. Dicha condición, luego de un análisis del manejo del cultivo y el programa implementado se interpretó como una deficiencia de calcio a nivel de tejido; esto debido a que cuando se administra ácido giberélico, las células se agrandan, mismo que origina la condición de paredes celulares delgadas y por lo mismo, plantas débiles. Inmediatamente se hizo una mezcla de cal hidratada a 5 g/litro en mezcla con ácido cítrico a una dosis de 1 g/litro (en esta mezcla se espera que el ácido cítrico funcione como agente quelatante del calcio al formar un citrato de calcio). Luego de elaborar la mezcla en toneles, se realizó una aplicación foliar a una dosis de 2,000 litros/Ha. Al día siguiente solo unos pocos tallos (menos del 1% presentaban todavía dicha condición). Sin embargo, al momento de la cosecha, se presentó el problema que por lo menos un 15% de los tallos más grandes presentaban problemas con desprendimiento de los botones de las flores en la base del pecíolo (dicha condición también se atribuye a deficiencias de calcio durante el desarrollo del botón floral, figura 15).

En promedio la incidencia de bronceado fue menor del 5% y tal como lo reporta Shaul et al., citado por Paulin (1997); Sabehat y Zieslin, citado por Paulin (1997), como beneficio adicional se observó también que la incidencia de *Botrytis* spp. fue menor del 0.1%, mientras que en años anteriores se habían presentado incidencias arriba del 15%. En el caso de rosas las condiciones de la sola incidencia de alguna enfermedad (*Botrytis* spp.,

mildeu veloso, mildew polvoso, ataque de ácaros, etc.) se considera en un 100% de severidad al limitar la calidad para poder exportar dicha flor.



**Figura 13.** Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el período de noviembre 2003 a febrero 2004 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.



**Figura 14.** Diferencial térmico diario durante el período noviembre 2003 a febrero 2004 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.

Otra observación que se debe hacer con respecto a este programa, es que debido a que el sistema de riego utilizado en esta plantación es por goteo, la solubilización del fertilizante granulado Blaukorn® fue muy baja, por lo que al final del período de cosecha este todavía permanecía en el suelo alrededor de las raíces todavía en estado granulado sin liberar los nutrientes.

**Cuadro 7.** Producción de Rosa variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2004. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y porcentajes.

SEMANA	TOTAL PRODUCIDO	EXPORTACION	LOCAL	LOCAL (%)	BRONCEADO	BRONCEADO (%)
4	32,906	30,242	2,664	8.1%	237	0.72%
5	125,978	107,451	18,527	14.7%	4,600	3.7%
6	78,620	61,611	17,009	21.6%	3,995	5.1%
TOTAL	237,504	199,304	38,200	16.1%	8,832	3.7%

Como puede observarse en el cuadro 7, la incidencia de bronceado fue mucho menor que la incidencia del año 2003. Sin embargo, este cuadro refleja otros problemas de flor que no llena los requisitos para exportación, esto fue debido a los problemas que se presentaron por el programa de fertilización mencionados anteriormente y a una poda excesivamente drástica (las plantas fueron podadas muy abajo, o sea que las yemas que se activaron eran muy viejas), y estas dos condiciones trajeron como consecuencia tallos muy delgados y cortos. Otra condición además que podría haber influido en estos problemas de calidad de los tallos podría deberse a que la temperatura promedio durante el ciclo de producción fue muy baja entre los 15 y 16°C y con la presencia de temperaturas muy bajas durante los últimos días de diciembre y principios de enero obviamente el balance de producción de carbohidratos fue muy bajo para poder cumplir con las exigencias del cultivo (Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2001; Mastalerz, 1987).



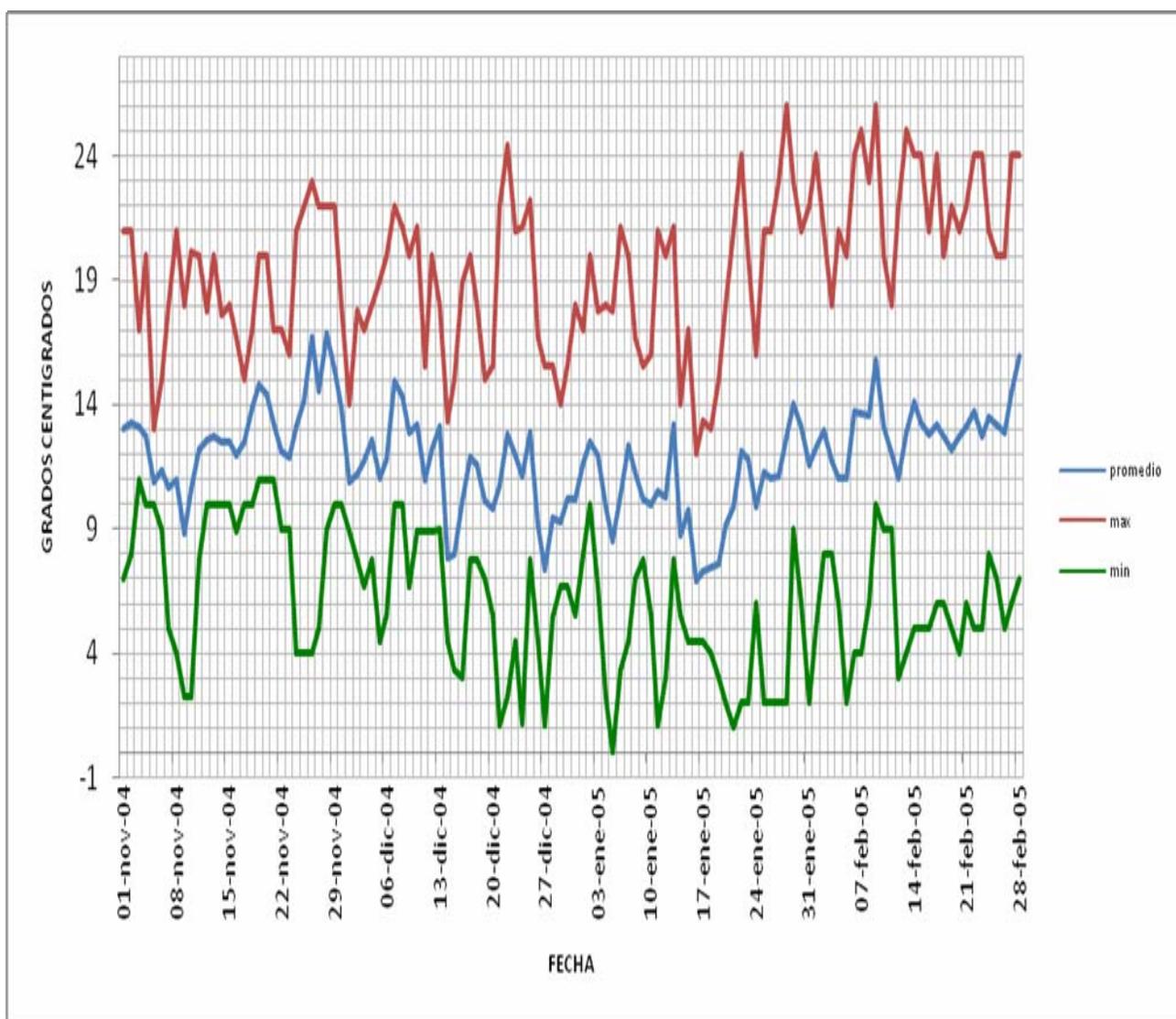
**Figura 15.** Tallos con quebradura de botones florales en la base del pecíolo, debido a deficiencias de calcio.

#### PERIODO NOVIEMBRE 2004 A FEBRERO 2005

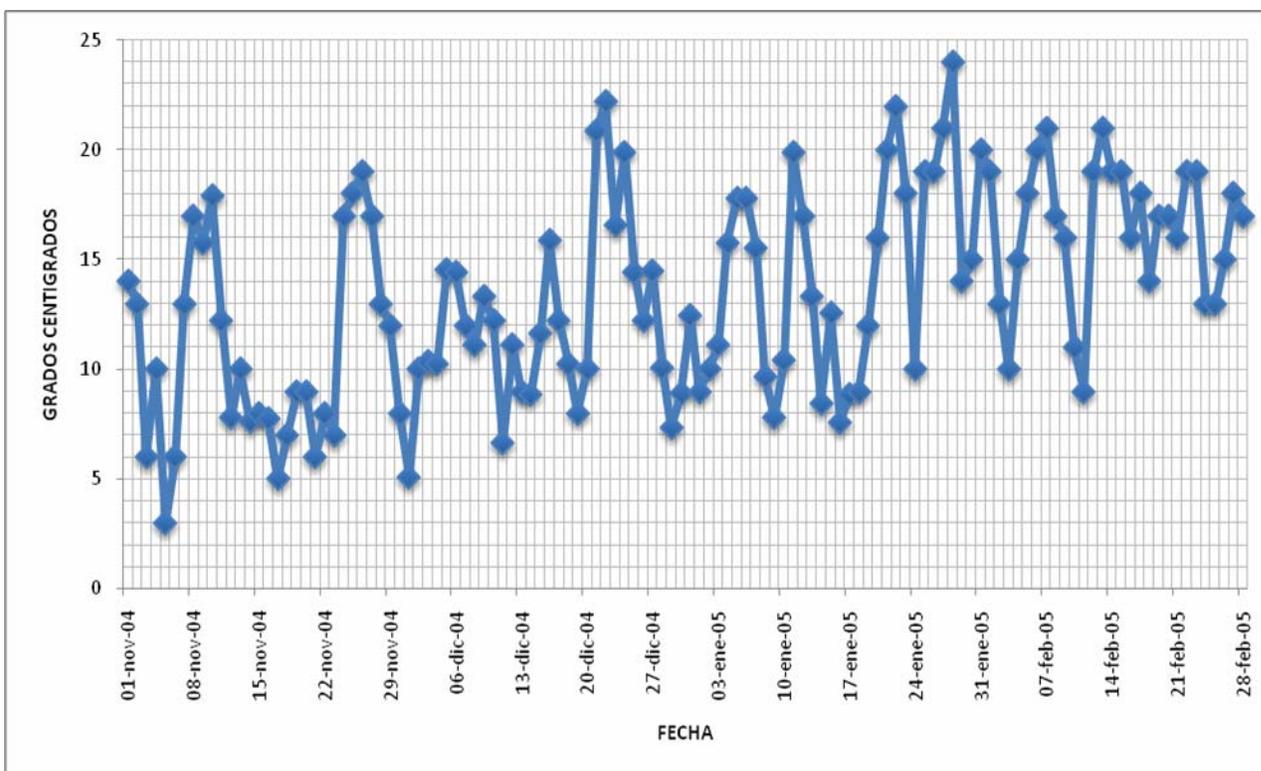
Como preparación previa a estas fechas se continuó buscando información al respecto de la nutrición de las plantas. Como resultado a esta investigación se encontró que debido a la ocurrencia de temperaturas bajas algunos nutrientes como el fósforo y el calcio se pueden bloquear dentro de la planta o se pueden ver limitados en su absorción por parte de las raíces de las plantas. Al analizar esta información se podría deducir que debido a las bajas temperaturas que se presentaron en los primeros días de enero de año 2004 fue la causante del debilitamiento de los tallos y la inducción de la deficiencia de calcio a nivel de pecíolos en la variedad Classy.

Tomando como base esta información al momento de implementar el programa de podas para la temporada de san Valentín el 8 de noviembre de 2004, además del programa del

año 2003, se programó por lo menos una aplicación semanal de Nitrato de calcio mediante aspersión al follaje a una dosis de 2 g/litro, utilizando un volumen de 1,000 litros de mezcla por hectárea, al mismo tiempo dicho fertilizante se hizo acompañar de ácido cítrico a una dosis de 1 g/litro como agente quelatante.



**Figura 16.** Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el período de noviembre 2004 a febrero 2005, en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.



**Figura 17.** Diferencial térmico diario durante el período de noviembre 2004 a febrero 2005, en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.

Los resultados obtenidos durante esta temporada fueron mejores que los años anteriores en cuanto a problemas como la incidencia de bronceado que estuvo en un promedio de 0.09%, la incidencia de *Botrytis* spp. fue nula (0.0% de incidencia). No se presentó ningún problema de debilitamiento de los tallos en ninguno de los invernaderos que se trabajaron para la temporada de San Valentín.

**Cuadro 8.** Producción de rosa variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2005. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y porcentajes.

SEMANA	TOTAL PRODUCIDO	EXPORTACION	LOCAL	LOCAL (%)	BRONCEADO	BRONCEADO (%)
4	92,241	77,608	14,633	15.9%	81	0.1%
5	87,292	69,617	17,674	20.2%	81	0.1%
6	22,914	16,957	5,957	26.0%	27	0.1%
TOTAL	202,446	164,182	38,264	18.9%	189	0.1%

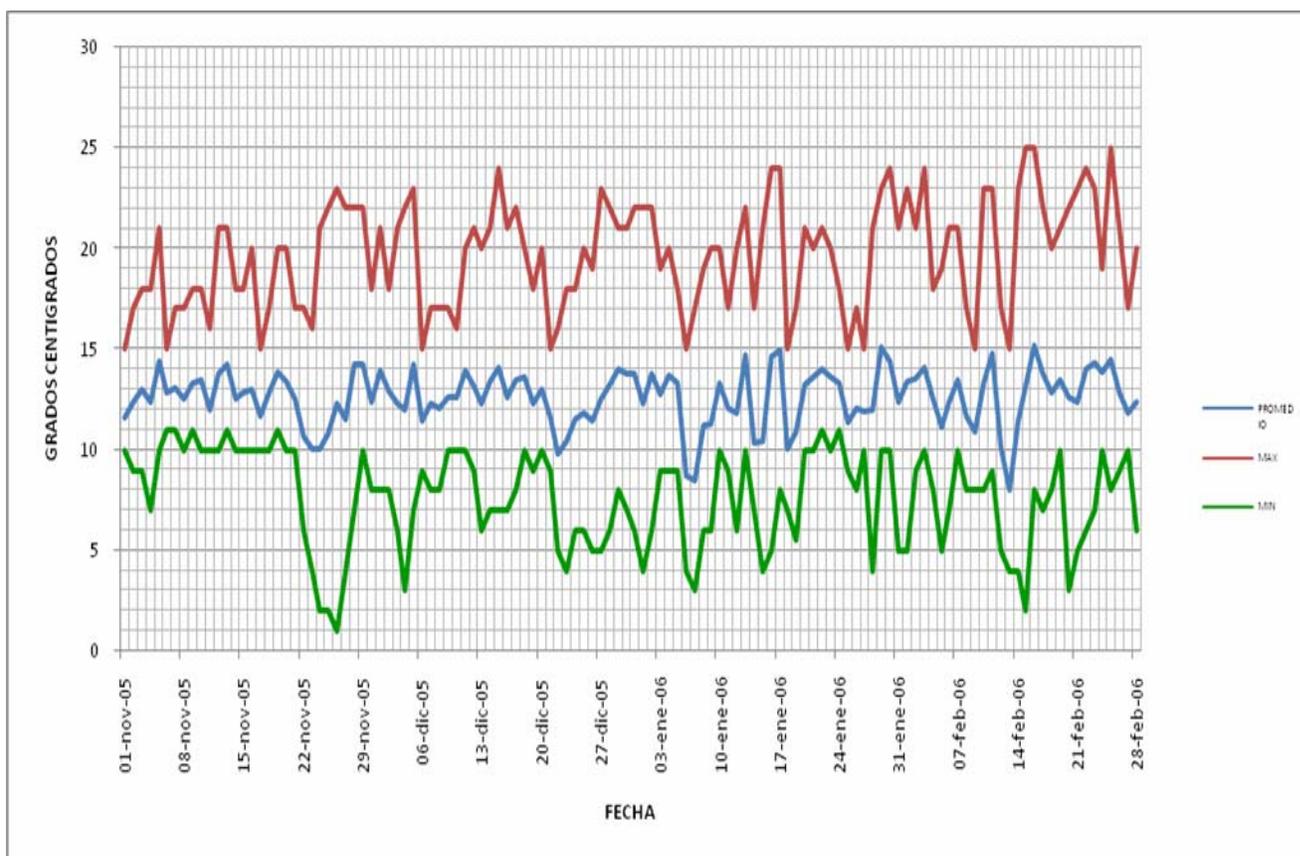
Sin embargo, como puede observarse en la figura 16, la temperatura estuvo muy baja varios días, esto repercutió en producción de tallos cortos en alto porcentaje (arriba del 10%) así como de tallos torcidos (aproximadamente en un 5%). Adicionalmente, el día 3 de enero del 2005, se presentaron temperaturas muy bajas ( $0^{\circ}\text{C}$  dentro de los invernaderos y  $4^{\circ}\text{C}$  bajo cero en el terreno aledaño a la finca), lo que ocasionó el problema que se detuviera el desarrollo de las flores en toda la finca, esto se tradujo en que la flor no daba punto de corte, esta condición significó un atraso de una semana en la producción, por lo que la producción global de estas tres semanas fue más baja en comparación con la de años anteriores. Nuevamente, comprobamos que según Mastalerz (1987) y Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (2001), se presentan producciones de baja calidad y puede ser debido al balance de producción de carbohidratos debido a las temperaturas diurnas y nocturnas, las cuales como se ha visto, se presentan las mínimas muy bajas durante la noche y la temperatura promedio no alcanza a llegar a los  $14^{\circ}\text{C}$ , la cuál también es muy baja para los requerimientos del cultivo en comparación con lo reportado por estos autores ( $18^{\circ}\text{C}$ ).

Esta temporada nuevamente se volvió a observar que el fertilizante Blaukorn® aplicado al suelo, no se había disuelto. Debido a la observación hecha el año anterior, en esta ocasión se habían implementado ensayos con aplicaciones de triple 15 granulado a una dosis de 185 Kg/Ha en un área de 2,700 m<sup>2</sup> para observar su solubilización y la respuesta de la planta.

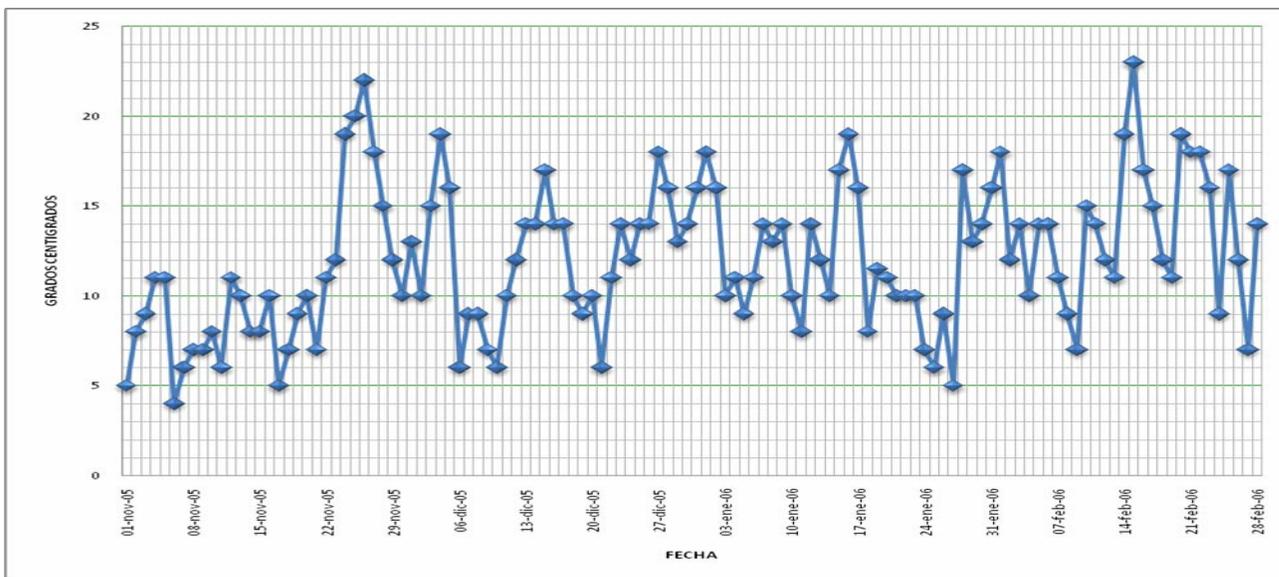
Como resultado se observó que el triple 15 granulado se disolvió completamente y que además hubo diferencias significativas en las calidades de los tallos obtenidos de esta prueba comparados con las camas donde se aplicó Blaukorn®.

## PERIODO NOVIEMBRE 2005 A FEBRERO 2006

En esta temporada solamente se extrapoló el programa de manejo del año anterior casi en su totalidad. La única diferencia fue que este año se decidió aplicar solamente triple 15 granulado, debido a su eficacia en su solubilización y su disposición para ser tomado por las raíces de las plantas. Un factor que afectó la solubilización del Blaukorn® fue la temperatura y la cantidad de humedad disponible en toda el área de la cama. El producto Blaukorn® es un fertilizante con una urea de liberación lenta, para esta liberación requiere ciertas condiciones de temperaturas mínimas, mismas que no se tienen en esta finca. Mientras tanto, el triple 15 granulado cuenta con la suficiente humedad para disolverse y hacerse disponible para su absorción en el suelo. Aunado a esto, se tomó en cuenta el factor de comparación de precios entre un producto y el otro, siendo más económica la opción del triple 15 granulado al tener un precio 4 veces más bajo.



**Figura 18.** Comportamiento de la temperatura máxima, mínima y promedio durante el período de noviembre 2005 a febrero 2006 en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.



**Figura 19.** Diferencial térmico diario durante el período de noviembre 2005 a febrero 2006, en la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A.

En esta temporada se obtuvieron buenos resultados al no presentarse problemas de bronceado, incidencias muy bajas de *Botrytis* spp. (0.001%), no se hicieron presentes problemas de debilitamiento de tallos, así como tampoco se hicieron evidentes tallos quebradizos a nivel del pecíolo. Habría que hacer notar también que esta temporada el clima fue más benevolente al no presentarse situaciones de temperaturas extremadamente bajas, solamente al final de la temporada, pero en esta ocasión ya casi estaba por finalizar esta temporada, por lo que no hubo efecto en la producción.

**Cuadro 9.** Producción de rosa variedad Classy obtenida durante la temporada de San Valentín año 2006. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea y porcentajes.

SEMANA	TOTAL PRODUCIDO	EXPORTACION	LOCAL	LOCAL (%)	BRONCEADO	BRONCEADO (%)
4	54,849	52,619	2,230	4.1%	0	0%
5	69,007	64,362	4,645	6.7%	0	0%
6	68,514	62,706	5,809	8.5%	0	0%
TOTAL	192,370	179,687	12,684	6.6%	0	0%

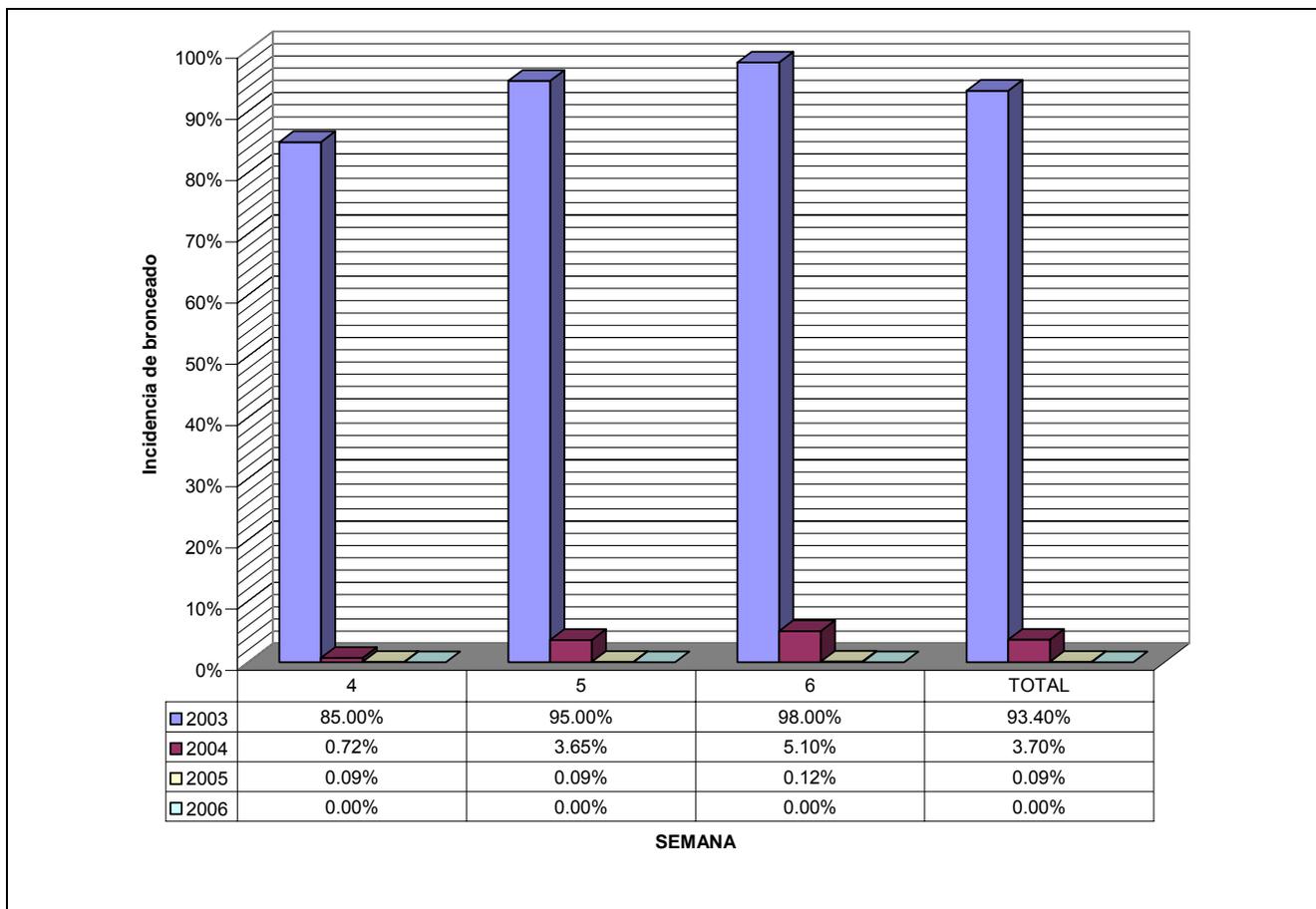
Como puede observarse en el cuadro 9, los datos de flor local y sus porcentajes fueron más bajos comparados con años anteriores, no se tuvo problema con flor bronceada ni tampoco con incidencias de *Botrytis* spp.

A continuación en el cuadro 10, puede observarse diferencias en los rendimientos por hectárea de uno año a otro, estas diferencias obedecen básicamente a los diferentes regímenes climáticos que se tuvieron de uno año a otro, específicamente por las diferencias de temperaturas mínimas que se presentaron durante cada temporada.

Así mismo, en la figura 20, se evidencia el grado de control que se obtuvo en la incidencia de bronceado en la Rosa variedad Classy durante los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Y es que se puede apreciar como va disminuyendo la incidencia conforme se fue ajustando el programa de manejo, de acuerdo a las necesidades que presentó el cultivo.

**Cuadro 10.** Comparación de producción de rosa variedad Classy obtenida en las temporadas de San Valentín de los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Datos expresados en cantidad de tallos por hectárea.

SEMANA	TEMPORADA			
	2003	2004	2005	2006
4	44,583	32,906	92,241	54,849
5	81,893	125,978	87,292	69,007
6	52,012	78,620	22,914	68,514
TOTAL	178,488	237,504	202,446	192,370



**Figura 20.** Comparación de la incidencia de bronchitis en rosa variedad Classy de las producciones obtenidas en las temporadas de San Valentín de los años 2003, 2004, 2005 y 2006.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones de la empresa Exportadora de Flores de Corte, S.A., ubicada en Tecpán Guatemala, Chimaltenango las temperaturas por debajo de los 10°C producen el efecto de bronceado a nivel de pétalo en el cultivo de la Rosa (*Rosa hybrida*) variedad Classy. Dichas condiciones generan un descenso en la concentración de ácido giberélico dentro de la planta lo que a su vez provoca que se manifieste el síntoma de bronceado del pétalo.
2. La concentración de azúcares a nivel de pétalo de la rosa variedad Classy es más baja en botones afectados por Bronceado, comparadas con un botón normal.
3. Los deltas térmicos con amplitud mayor a los 20°C pueden provocar predisposición de las plantas al ataque de enfermedades, debido a las deficiencias de calcio y fósforo provocadas cuando las plantas son expuestas a dicho estrés. Las aplicaciones foliares semanales de calcio previenen problemas de debilitamiento de los tallos y tallos quebradizos a nivel de pecíolo, cuando se hacen aplicaciones foliares de ácido giberélico. Además, el ataque de patógenos y la aparición de síntomas en las plantas pueden disminuirse al hacer aplicaciones foliares de fertilizantes tales como fósforo y calcio, cuando las condiciones ambientales son adversas para el desarrollo normal de las plantas de rosa.
4. El problema del bronceado se pudo prevenir bajo las condiciones de estudio, inclusive obtener una incidencia cero de *Botrytis* spp., mediante la aplicación del siguiente programa:
  - a) Dos aplicaciones asperjadas al follaje de Ácido Giberélico a una concentración de 50 ppm en mezcla con Biozyme TF a una dosis de 1.85 litros por hectárea, y un volumen total de mezcla de 1,000 litros/Ha. La primera aplicación deberá realizarse a los 10 días después de la poda y una segunda aplicación a los 15 días después de la primera.

- b) Aplicaciones semanales de Nitrato de Calcio mediante sistema de aspersión al follaje a una dosis de 2 Kg/Ha por aplicación, utilizando un volumen de 1,000 litros de mezcla por Ha quelatando dicho nutriente con ácido cítrico.
  
- c) Aplicaciones semanales de Fosfato Monoamónico (12-61-0) mediante sistema de aspersión al follaje a una dosis de 2 Kg/Ha por aplicación, utilizando un volumen de 1,000 litros de mezcla por Ha. Quelatando dicho nutriente con ácido cítrico.
  
- d) Dos aplicaciones de fertilizante granulado de la formula 15-15-15, incorporándolo al suelo. Dosis por aplicación de 185 Kg/Ha. La primera aplicación a la semana después de la poda y la segunda al mes después de la poda.

## IX. RECOMENDACIONES

1. Diseñar un programa de aplicaciones de ácido giberélico en plantaciones de rosa, para las producciones programadas para la temporada de San Valentín de acuerdo al comportamiento de la variedad dependiendo de las características climáticas de la región donde se encuentre el cultivo.
2. Cuando las condiciones ambientales sean adversas al cultivo (altas temperaturas, bajas temperaturas, deltas de temperatura muy amplios, baja luminosidad, temporada lluviosa, baja humedad relativa, etc.) realizar aplicaciones foliares de nutrientes tales como calcio y fósforo para evitar la desnutrición de las plantas y la presencia de enfermedades que afectan la fisiología de la rosa.
3. Para las variedades de rosa, tales como: Verano, Star 2000, Black Baccara, que también tienen el problema de bronceado en sus pétalos, deberá realizarse la validación de este programa de aplicaciones, ya que podría variar dependiendo de cada variedad y la región donde se encuentren las fincas productoras.
4. Estudiar la incidencia de *Botrytis* spp. en relación a fluctuaciones de temperatura y tratamientos de químicos aplicados.

## X. BIBLIOGRAFIA

1. Acosta, F. 2006. Información acerca de bronceamiento de Classy (correo electrónico). Colombia, Asocolflores.
2. APA (American Phytopathological Society, US). 1986. Compendium of rose disease. US, Cornell University. 50 p.
3. Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, NE. 2001. Cultivo moderno de la rosa bajo invernadero. Trad. M. Pizano de Márquez. Bogotá, Colombia, Hortitecnia. 203 p.
4. Bidwell, RGS. 1979. Fisiología vegetal. Trad. GG. Cano y Cano; M. Rojas Garcidueñas. 2 ed. México, AGT. 784 p.
5. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. Every rose: the rose reference database, US. 2007. Classy: hybrid tea, bright red (en línea). US. Consultado 2 set 2007. Disponible en <http://www.everyrose.com/everyrose/roses/EveryRose.lasso?-database=RoseDatabase.fp3&-layout=detail&-response=%2feveryrose%2froses%2fdetail.lasso&-recordID=33651&-search>
7. IGM (Instituto Geográfico Militar, GT). 1983. Mapa topográfico de Guatemala: hoja Tecpán Guatemala, no. 2060-III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
8. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. Color. 1 CD.
9. Mastalerz, JW. 1987. Environmental factors light, temperature, carbon dioxide. *In* Langhans, RW (Ed). Roses. Haslett, MI, US, Roses Incorporated. p. 147-169.
10. Pacheco, L. 2006. Carta sobre bronceamiento en Classy (correo electrónico). Guatemala, Mayacrops.
11. Paulin, A. 1997. La pos cosecha de las flores cortadas bases fisiológicas. Trad. M. Valenzuela de Ocampo; M. Pizano de Márquez. 2 ed. Santa Fe de Bogotá, Colombia, Hortitecnia. 142 p.

12. Roses and everything rose & gardening related US. 2007. Classy (hybrid tea, Tracy, 1995) (en línea). US. Consultado 2 set 2007. Disponible en <http://www.helpmefind.com/rose/pl.php?n=1220>
13. Salisbury, FB; Ross, CW. 1992. Fisiología vegetal. Trad. V. González Velásquez. México, Grupo Editorial Iberoamérica. 759 p.
14. Shin, HK; Lieth, JH; Kim, SH. 2001. Effects of temperature on leaf area and flower size in rose. *In* Symposium on Rose Research and Cultivation (3, 2001, Israel). 2001. Proceedings. Acta Horticulturae no. 547, p. 185-191. Consultado 2 set 2007. Disponible en [http://www.actahort.org/books/547/547\\_22.htm](http://www.actahort.org/books/547/547_22.htm).
15. Simmons, CH; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala. José De Pineda Ibarra. 1000 p.
16. Van Labeke, MC; Dambre, P; Bodson, M; Pien, H. 2001. Developmental changes in carbohydrate content in young rose shorts (*Rosa hybrida* 'FRISCO'). *In* Symposium on Rose Research and Cultivation (3, 2001, Israel). 2001. Proceedings. Acta Horticulturae no. 547, p. 193-201.
17. Vásquez, P. 2006. Información acerca de bronceamiento de Classy (correo electrónico). Colombia, Asocolflores, Asesor de producción de rosas.
18. Weaver, RJ. 1989. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Trad. A. Contin. México, Trillas. 622 p.
19. Zieslin, N. 2001. Greenhouse rose industry in Israel: past, present and future. *In* Symposium on Rose Research and Cultivation (3, 2001, Israel). 2001. Proceedings. Acta Horticulturae no. 547, p. 17-19.
20. Zieslin, N. 2006. Information about Classy bronzing (correo electrónico). Jerusalem, Israel, Hebrew University, Faculty of Agriculture.

## **XI. ANEXOS**



Imprimir - Cerrar ventana

**Fecha:** Mon, 26 Jun 2006 08:34:38 -0500 (CDT)  
**De:** "Francisco Acosta" <acostafrancisco1@yahoo.com>  
**Asunto:** Re: Informacion  
**A:** "Felix Medrano" <felix\_medrano@yahoo.com.mx>

Respetado Felix: Buenos dias

1. Que bueno tener noticias tuyas y mis mejores deseos en la ejecución de tu tesis.
  2. Este problema de bronceado de pétalos en variedades rojas, lo llamamos "bruning". Este problema ha afectado el desarrollo de variedades como Classy y Obsesión, Se presenta en algunas épocas principalmente las frías. Unos autores consideran su origen en una baja traslocación de Calcio en la parte terminal del tallo floral y especialmente en el pétalo. También esta relacionada con el tipo de patrón utilizado y en este caso el Natal Brier es un patrón ineficiente tomando calcio.
  3. Te sugiero que veas las siguientes paginas:  
 ceniflores@ceniflores.org  
 ceniflores@asocoflores.org  
 www.ceniflores.org
  4. Otra fuente de información es el Dr Gerard Fisher de la U.N de Colombia tel: 3165000 ( extensión 19036). El trabajó con este problema en Colombia.
  5. Espero esto te sirva de orientación y mantengamos en sintonía.
- Cordial Saludo  
 Francisco Acosta

**Felix Medrano <felix\_medrano@yahoo.com.mx>** escribió:

Estimado Ingeniero Acosta:

Lo saludo respetuosamente, y espero que todo le vaya bien por allá por sus tierras, le deseo toda clase de éxitos.

Lamento informarle, que debido a la situación que estamos atravesando por estas tierras he decidido declinar con la idea de establecer mi propia plantación de rosas, he hecho los números definitivos y la inversión es muy alta, además que la mayoría de productores locales se están dedicando a vender sus producciones localmente, y eso trae consigo unos precios de venta locales bajísimos, lo que hace que el negocio sea muy riesgoso.

Quisiera pedirle otro gran favor, hasta la fecha yo no he concluido mis estudios universitarios y tengo pendiente todavía mi tesis para poder graduarme. Actualmente, ya tengo planeada mi tesis y está basada en el trabajo que vine desarrollando en la prevención del problema del bronceado de la variedad classy que se presenta principalmente durante los meses de la temporada de San Valentín. Yo en la actualidad ya tengo resultados y la metodología para prevenir este problema, pero necesito tener soporte científico y técnico al respecto. Por lo mismo, conociendo su trayectoria en la industria de las flores en Colombia y su status dentro de la organización de Asocoflores, me ayudaría muchísimo si usted pudiera enviarme comentarios al respecto de como han afrontado este problema, que tanto daño ha causado a los productores en Colombia, si se presenta en otras variedades y si fuera posible que información tienen ustedes al respecto.

Nuevamente y de antemano le agradezco mucho la ayuda que pueda proporcionarme para terminar con este proceso.

Saludos,

Felix

Do You Yahoo!? La mejor conexión a Internet y 2GB extra a tu correo por \$100 al mes.

**FELIX MEDRANO**

---

**De:** "naftaly zieslin" <zieslin@hotmail.com>  
**Para:** <felix\_tak@hotmail.com>  
**Enviado:** Martes, 08 de Agosto de 2006 01:51 a.m.  
**Asunto:** RE: Information

Dear Mr.Felix Medrano in San Carlos de Guatemala University.

Personally I never met the variety named CLASSY. I suggest that you will try several compounds such as gibberellin (GA3), auxin (IAA), cytokinin and other compounds dissolved in lanolin in concentration of 0.2 % applied at a minimum amount on the stumps of the decapitated petals or on the base of the peduncle when the flower bud was left intact. Look CLASSY as 'TRAcia' on page 596 in Modern Roses XI and CLASSY 'HILrap' on page 225 (The World Encyclopedia of Roses, American Rose Society 2000 and more.

Best wishes,  
Naftaly Zieslin.

>From: Félix Medrano <felix\_tak@hotmail.com> To: <zieslin@hotmail.com>

>Subject: Information

>Date: Wed, 19 Jul 2006 03:25:41 +0200

>

>Hi Dr Zieslin:

>

>I'm Felix Medrano, from Guatemala, I hope everything are going with you >there.

>

>I'm a Student from the San Carlos de Guatemala University, and I'm working >on my thesis. I used to work at a Roses Farm here in Guatemala and my >thesis is based on a problem on the variety named Classy (it is a red one).

> There is a physiological problem on this variety knowed as the bronzing.

>I would like to know if you have seen this problem on this variety and if >you have some experience on that.

>

>I would appreciate very much your effort on this study.

>

>Thanks in advance, and I sincerely hope all of you are OK right now.

>

>Felix Medrano

>

>Be one of the first to try Windows Live Mail.

><http://ideas.live.com/programpage.aspx?versionId=5d21c51a-b161-4314-9b0e-4911fb2b2e6d>

**YAHOO!** CORREO  
MÉXICO

Imprimir - Cerrar ventana

**Fecha:** Mon, 26 Jun 2006 20:40:41 -0500  
**De:** "PEDRO VASQUEZ" <pevaro1@cable.net.co>  
**Asunto:** RE: Información  
**A:** "Felix Medrano" <felix\_medrano@yahoo.com.mx>

Apreciado Félix:

Me place saludarlo espero que te encuentres bien, cuéntame como has estado y que hay de novedades.

En cuanto a su inquietud aquí no hay claridad total y se manejan varias hipótesis al respecto, algunos consideran que una deficiencia de calcio es el problema, en mis observaciones he encontrado una relación directa con una baja del pH del suelo, esto induce un incremento del Aluminio en los tejidos ocasionando una toxicidad que se manifiesta con el bronceado de los pétalos y los pedúnculos se tornan quebradizos.

Cualquier cosa adicional que se publique con mucho gusto se la envío.

Con mucho gusto:

PEDRO VASQUEZ R.

**Do You Yahoo!? La mejor conexión a Internet y 2GB extra a tu correo por \$100 al mes.**

<http://net.yahoo.com.mx>

</st1:Personfiltered="PEDRO">



Imprimir - Cerrar ventana

**Fecha:** Mon, 03 Jul 2006 14:35:57 -0600  
**De:** "Luis Pacheco" <lpacheco@mayacrops.com.gt>  
**A:** felix\_medrano@yahoo.com.mx  
**Asunto:** Carta sobre problema del bronceamiento en Classy

Estimado Felix,  
para tu atencion y referencia,  
favor ver adjunto  
Nos platicamos en cualquier momento

Saludos / Regards,

Luis Pacheco Gallardo  
Production Manager  
MAYACROPS, S.A.

#### Archivos adjuntos

Archivos:

 Carta\_a\_Felix\_Medrano\_jul\_06.doc (22k)

Guatemala, 2 de Julio 2,006

Estimado  
Ing. Agr. Inf. Félix Medrano  
Presente

Por medio de la presente te comparto los problemas enfrentados en nuestro cultivo de Rosas frescas de corte con el fenómeno de "Bronceamiento del botón". Se presenta especialmente en la variedad Classy, la cual representa el un 30% de nuestra plantación de 600,000 plantas. El monto en ventas anuales en ésta variedad es superior al medio millón de US dolares.

Las causas fisiológicas del problema son todavía muy oscuras. Sin embargo, dentro del gremio se menciona: Deficiencia absorción de Calcio por falta de adecuada luminosidad por periodos prolongados de tiempo. Es por ello que en nuestra finca las medidas de combate al problema son:

1. Mantener los techos limpios de polvo y alga que puedan bloquear la transparencia del plástico del techo del invernadero.
2. Aplicaciones de Metalosato de Calcio en dosis recomendados por fabricante.
3. Aplicaciones de productos fertilizantes foliares combinados con aminoácidos.
4. Manejo de cortinas para regulación de temperatura dentro del invernadero.
5. Aplicaciones al suelo de melaza a 2 cc/lit, una vez por semana
6. Aplicaciones foliares de Suero de leche a 20 cc/lit foliarmente.

Espero que mis comentarios a éste respecto, sirvan de ayuda en plantear el problema y la justificación del mismo, para desarrollar tu investigación de tesis de grado.

Sin otro particular ,

Atentamente,

---

Ing. Agr. Luis Pacheco Gallardo  
Gerente Producción  
MAYACROPS, S.A.

# BIOZYME\* TF



## Extracto Vegetal Líquido para Tratamiento Foliar

### COMPOSICION QUIMICA:

#### Ingredientes Activos:

Extracto de origen Vegetal. .... .96.60%

#### Ingredientes Inertes:

Diluyentes y Acondicionadores. .... .3.40%

Total. .... .100%

**Contenido neto: 1 L**

### PRECAUCION

NO ALMACENE EN CASA DE HABITACION  
MANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS,  
ANIMALES DOMESTICOS Y ALIMENTOS  
DESTRUYA ESTE ENVASE DESPUES DE USAR  
EL PRODUCTO



FABRICADO Y FORMULADO POR:

# BIOZYME\* TF



**INSTRUCCIONES DE USO:** BIOZYME TF es un producto de origen natural, que participa en el desarrollo de las plantas. Su objetivo es el de estimular diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas como: dimensión y diferenciación celular, translocación de sustancias, síntesis de clorofila, diferenciación de yemas, uniformidad en floración y amarre de flores y frutos. Dando como resultado mayor eficiencia metabólica que se traduce en crecimiento y desarrollo armónico de las plantas.

**PREPARACION DE LA MEZCLA Y FORMA DE APLICACION:**  
BIOZYME TF se aplica por aspersión en suficiente cantidad de agua para lograr un cubrimiento uniforme del follaje, de 200 - 1000 lts/mz. para aplicaciones terrestres y de 60 - 100 lts/mz. para aplicaciones aéreas.

CULTIVO	DOSIS	EPOCA DE APLICACION
Algodón	500 cc / mz por aplicación	Inicio del cuadro y 3 - 4 semanas después.
Acelga, espinaca, coliflor, lechuga	500 cc / mz por aplicación	Cuando tenga 4-6 hojas verdaderas 10 - 15 días después.
Tabaco	500 cc / mz por aplicación	6 - 8 hojas verdaderas 0 15 - 20 días después del trasplante, 15 - 20 días después.
Brocoli, Alcachofa	500 cc / mz por aplicación	4 - 6 hojas verdaderas 0 15 después del trasplante. 15 - 20 días después.
Cebolla, Ajo	500 cc / mz por aplicación	15 - 20 días después del trasplante en siembra directa a los 30 días después de la emergencia. Al inicio de la formación de la bulba.
Fresa	600 ml / ha por aplicación o 1.5 cc / l de agua	Al inicio de floración, formación de fruto, plena producción cada 15 - 20 días
Tomate, Chile	500 cc / mz por aplicación	Inicio de floración, formación de frutos, plena producción cada 8 - 10 días.
Melón, Sandía, Pepino	500 cc / mz por aplicación	Inicio de floración, formación de frutos, plena producción cada 10 - 15 días.

**FRECUENCIA DE APLICACION:** Se indica en el cuadro de cultivos.  
**PERIODO DE REINGRESO:** No hay restricción alguna. Revise la etiqueta de los productos usados en las mezclas.

**PERIODO DE ESPERA:** No hay restricción alguna. Revise la etiqueta de los productos usados en las mezclas.

**COMPATIBILIDAD:** Es compatible con todos los productos plaguicidas de acción neutra o inoculante.

**FITOTOXICIDAD:** No es fitotóxico a las dosis recomendadas.

PAIS: Guatemala

Lote No.:

100805

Registro No.: 609-F-755-57

Fecha de elaboración:

030806

Fecha de caducidad:  
2 años a partir de su fecha de elaboración.

# BIOZYME\* TF



## ALTO, LEA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO

### PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

BIOZYME TF es un extracto de origen vegetal para tratamiento foliar ligeramente tóxico, utilice protección al manipular el producto, durante la preparación de la mezcla y carga. Use traje protector, guantes y botas de hule, gorra, lentes y mascarilla. No comer, fumar o beber durante el manejo y aplicación de éste producto, bñese después de trabajar y póngase ropa limpia, lávese bien con abundante agua y jabón, después de aplicar el producto. BIOZYME TF tiene sabor dulce, tenga cuidado de alejarlo del alcance de niños y personas discapacitadas.

### MANEJO DEL PRODUCTO:

No almacene este producto en casa de habitación, manténgase fuera del alcance de los niños y alejado de los plaguicidas. Almacénese en su envase bien cerrado y debidamente etiquetado.

### SINTOMAS DE INTOXICACION:

No se conocen.

### PRIMEROS AUXILIOS:

**Contacto con la piel y ojos:** Lávese bien con abundante agua y jabón la parte afectada durante 15 minutos.

**Inhalación:** Si la persona esta consciente inducir al vómito introduciendo el dedo en la parte de atrás de la garganta o dando a beber un vaso de agua con sal. **NUNCA DE A BEBER A UNA PERSONA EN ESTADO DE INCONSCIENCIA. NI INDUZCA AL VOMITO.**

**EN CASO DE INTOXICACION LLEVE AL PACIENTE AL MEDICO Y MUESTRELE ESTE EMPAQUE.**

### TRATAMIENTO MEDICO Y ANTIDOTO:

No existe antídoto específico. Se recomienda consultar el tipo de plaguicida que se uso en la mezcla.

### MEDIDAS PARA LA PROTECCION DE LA SALUD Y EL AMBIENTE:

Es tóxico para los peces. No contamina otros cultivos, lagos, ríos, fuentes de agua potable, con los pulverizadores o con el agua usada para lavar los equipos. Destruya los envases vacíos y entierrelos lejos de lugares poblados y de fuentes de agua. No aplique cuando haya viento para no contaminar lugares cercanos.

### AVISO DE GARANTIA:

Fabricante y vendedor limitan su responsabilidad a la reposición del producto defectuoso. Ni el fabricante ni el vendedor, se responsabilizan por daño o pérdida que directa o indirectamente pueda ocasionarle por el mal uso del producto, ya que la aplicación del mismo está fuera de su control. Cualquier otra garantía expresa o implícita que no sea otorgada en forma escrita por el fabricante será automáticamente desechada.

List No. 5208-77

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS



# PROGIBB® 10 SP

REGULADOR DE CRECIMIENTO  
ACIDO GIBERÉLICO

## PRECAUCION

ANTIDOTO: NO TIENE

ESTE PRODUCTO PUEDE CAUSAR DAÑOS A  
LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICION.

NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACION  
MANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS,  
PERSONAS MENTALMENTE INCAPACES,  
ANIMALES DOMESTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS.



### USO AGRONOMICO

#### MODO DE ACCION:

El **PROGIBB 10 SP** es un regulador de crecimiento que actúa en forma sistémica, siendo absorbido por vía foliar. Promueve el alargamiento celular, incrementa el crecimiento, interrumpe el reposo de semillas, tubérculos y bulbos. Induce la floración. En las papas interrumpe el reposo y estimula la brotación en variedades precoces.

#### EQUIPO DE APLICACION:

El equipo de aplicación debe estar bien calibrado, en perfecto estado de funcionamiento, se puede aplicar con equipo aéreo, estacionario, de motor y de espalda, con boquillas que entreguen gotas de 200 micras, no es corrosivo al equipo.

UTILIZE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCION AL MANIPULAR EL PRODUCTO Y SU APLICACION



#### FORMA DE PREPARACION DE LA MEZCLA:

En un recipiente pequeño ponga la cantidad calculada del producto a aplicar, agregue un poco de agua, mezcle bien y agregue más agua; finalmente ponga esta mezcla en el tanque de la aspersora lleve al volumen deseado y aplique.



#### RECOMENDACIONES DE USO:

Para Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama, Rep. Dominicana:

#### PLANTAS A PROTEGER:

Frutales:

Cítricos **Citrus spp.**

Hortalizas:

Apio **Apium graveolens.**

Espinaca **Espinacia oleracea.**

Fresas **Fragaria spp.**

Lechuga **Lactuca sativa.**

Pastos y cereales:

Pastos Y forrajes **Graminacea.**

Arroz **Oryza sp.**

Algodón **Gossypium sp.**

Ornamentales:

Crisantemo **Chrysanthemum**

Estaticia **Linnean herbarium.**

**Cítricos (limon, toronja y naranja):** Para mejorar la calidad de la fruta, retardar el deterioro de la cáscara y extender el período de cosecha.

Aplicar 200-400 gramos de **PROGIBB 10 SP** en 1000-2000 litros de agua por hectárea. Efectuar una sola aplicación en las 3 o 4 semanas previas al comienzo de cambio de color del verde al amarillo/naranja.

**Apio:** Aumenta el tamaño de la planta, anticipa la cosecha, aplicar de una a 4 semanas anteriores a la cosecha. Bajas concentraciones son aplicadas en el intervalo de 3 a 4 semanas. Las altas concentraciones de una a 2 semanas. Usar de 50 a 100 gr. en 200 litros de caldo. Nota: no aplicar antes de las cuatro semanas antes de la cosecha, ya que induciría al cierre.

**Espinaca:** Solo una atomización de 10 a 14 días antes de la cosecha. Lo ideal deberá ser cuando las temperaturas son de 5-20 grados centígrados y durante las horas tempranas de la mañana, cuando aún este presente el rocío. Aplique 50-100 gr. en 200-400 litros.

**Fresas:** Aplicar una sola atomización a la planta madre 10-30 días después de plantada con unas 5-6 hojas. Se usa 400 litros por gramo.

**Lechuga:** Para uniformar el cierre y aumentar la producción de semilla: 4 hojas 10 ppm, 10 gr. 100 l/hect.; 8 hojas 10 ppm, 40 gr., 400 l/hect.; 12 hojas 10 ppm, 100 gr., 1000 l/hect.

**Pastos o forrajes:** Aplicar semanalmente o cada 2 semanas según la respuesta, 10 gr. semanalmente o 25 gr. cada 2 semanas en 100-400 litros.

**Semilla de papa:** Para lograr el rompimiento de la dormancia en semilla recién cosechada y para estimular la brotación uniforme y lograr máxima producción. Sumergir las papas enteras o cortadas en una solución de **PROGIBB 10 SP**. Usar de 2 a 10 gramos de **PROGIBB 10 SP** en 400 litros de agua antes de la plantación, o bien de 1-5 gramos de **PROGIBB 10 SP** por 5 minutos.

**Arroz:** Tratamiento a la semilla para aumentar el porcentaje de germinación y lograr una emergencia más rápida y uniforme de las plántulas: aplicar 10-20 gramos de **PROGIBB 10 SP** por cada 50 kilos de semilla en 800 a 1200 cc de agua.

Para acelerar el desarrollo temprano de las plántulas, obtener un stand más uniforme y adelantar la inundación permanente: asperjar 30-80 gramos de **PROGIBB 10 SP** por hectárea en el estado de 3-5 hojas. Aplicar por avión o equipo terrestre. Se puede mezclar con herbicidas post-emergentes. Para lograr una emergencia total y uniforme de las panículas y aumentar el llenado de granos y el rendimiento final: asperjar 30-100 gramos de **PROGIBB 10 SP** por hectárea de 10-20 días antes de la emergencia de la panícula. Aplicar por avión o equipo terrestre.

**Algodón:** Para acelerar el desarrollo temprano de las plántulas y obtener un stand más vigoroso y uniforme. Asperjar 30-80 gramos de **PROGIBB 10 SP** por hectárea en el estado de 3-7 hojas. Aplicar por avión o equipo terrestre.

**Estaticia:** Cuando las plantas tengan 90-100 días de sembradas, aplique 40-50 gr. en 100 litros de agua.

**Crisantemo:** Aumenta el tamaño de la planta. Adelanta la floración, una atomización 4 a 5 semanas después de iniciado el cultivo; 1 aplicación incorrecta en el tiempo puede provocar tallos y brotes alargados que no son convenientes. Aplique 50 gr. por cada 4800 lts de caldo.

#### INTERVALO ENTRE LA ULTIMA APLICACION Y LA COSECHA:

No hay restricción.

#### INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA:

Espere a que el rocío de la aplicación haya secado sobre el follaje.

#### FITOTOXICIDAD:

No es fitotóxico para las plantas si se siguen las recomendaciones citadas en la etiqueta.

#### COMPATIBILIDAD:

Es compatible con piretroides, mancozeb, humectantes, no debe mezclarse con sustancias alcalinas.

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:****ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:**

No es corrosivo ni explosivo. Use anteojos. No transportar ni almacenar este producto con alimentos, medicinas, ropa, utensilios de uso doméstico o forrajes. Almacéñese bajo llave, en un lugar fresco y seco. Conserve y almacene el producto en su envase original, etiquetado y cerrado herméticamente.

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACION. MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**



**NO APLIQUE ESTE PRODUCTO DE UNA MANERA TAL QUE EXPONGA A LOS TRABAJADORES A LA LLOVIZNA DE APLICACIÓN.**

**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BAÑESE DESPUES DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA.**

**SINTOMAS DE INTOXICACION:**

**PROGIBB 10 SP** puede causar irritación de piel en personas susceptibles y puede producir irritación de ojos. En caso de sufrir síntomas de intoxicación como mareos, vómitos, etc., llamar de inmediato al médico más cercano.

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**INGESTION:** Si el paciente está consciente de a beber 2 vasos de agua y provoque el vómito tocando la parte posterior de la garganta con el dedo. Luego dé a beber una solución de carbón activado 30-50 gramos en 100-130 ml/agua.

**CONTACTO CON LA PIEL:** Quitar las prendas contaminadas y lavar la parte afectada con suficiente agua durante 10 minutos. En caso de contacto accidental debe lavarse la parte afectada con suficiente agua y jabón.

**INHALACION:** Aflojar las prendas de vestir, trasladar al paciente a una zona fresca, seca y aireada. Vigilar la respiración.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** Lave inmediatamente con agua durante 15 minutos.

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VOMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.**

**ANTIDOTO Y TRATAMIENTO MEDICO:**

El tratamiento médico consiste en descontaminar la piel o el tracto digestivo según sea el caso. Dar tratamiento según la sintomatología.

**CENTROS NACIONALES DE INTOXICACION:**

INSTITUCION	PAIS	# TELEFONO
Centro de Intoxicacion Karl Heusner Memorial	BELICE	(501) 231-548 231-639
Centro Nacional de Intoxicaciones	COSTA RICA	(506) 223-1028
Ministerio de Salud/Unidad de Epidemiología	EL SALVADOR	(503) 221-1994 ext. 197
Centro de Información y Asesoría Toxicológica	GUATEMALA	1-801-00-29832
Secretaría de Recursos Naturales Sanidad Vegetal	HONDURAS	(504) 311-006
Centro Nacional de Toxicología	NICARAGUA	(505) 289-4514
Centro de Investigaciones e Información de Medicamentos y Tóxicos	PANAMA	(507) 269-2741
Red. de Información Toxicológica	REP. DOMINICANA	225-9917 225-9918

**MEDIDAS PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE:**

**NO CONTAMINE RIOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTOS O CON ENVASES O EMPAQUES VACIOS.**

**MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES:**

Aproveche el contenido completo del envase, cuando lo vacíe, lave y enjuague tres veces con agua limpia y agregue el resultado del enjuague a la mezcla ya preparada, inutilice los envases vacíos, perfórelos. Si el país cuenta con un programa oficial de recolección y disposición de envases, entregue éste al centro de recolección más cercano o deséchelo de acuerdo a las instrucciones del distribuidor del producto.

En el caso de los derrames o desechos de plaguicidas recogerlos con aserrín o con material absorbente y para producto sólido recoger con una pala, recolectarlos en un recipiente hermético y entregarlo al distribuidor o eliminarlos en un relleno sanitario autorizado por el Ministerio de Salud.

**EL USO DE LOS ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS, PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.**

**AVISO DE GARANTIA:**

El registrante y fabricante, garantizan que el producto contenido en este envase concuerda con la descripción química indicada en la etiqueta y que es razonablemente adecuado para los propósitos aquí señalados, siempre y cuando se sigan las instrucciones de la etiqueta y se use bajo condiciones normales. No se extiende ningún tipo de garantía, expresa o implícita, para su comercialización o utilidad para cualquier propósito específico, cuando no se sigan las instrucciones de la etiqueta o cuando las condiciones de uso sean anormales o no hayan sido razonablemente previstas por el vendedor, o en cuyo caso el comprador asume los riesgos de manejo y uso.

**FABRICADO Y FORMULADO POR:**

Valent BioSciences Corporation  
Libertyville, IL 60048, U.S.A.  
Teléfono: 1-847-968-4790

**IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:**

PAIS:	REG. No.	FECHA REG.
Costa Rica	2449	23-08-1994
El Salvador	2000-04-579	05-05-2000
Guatemala	613-03	12-03-1997
Honduras	191-96-1	29-10-2001
Nicaragua	VBC-14-5-92	17-08-1998
Panama	3074	24-05-2001
Rep. Dominicana	2107-14-B	21-06-2001

## Rosa Variedad Classy

### Hibrido de Té, Rojo Brillante

Flores: Dobles, Centradas Grandes, Larga vida de florero, Muy grandes,  
Fragancia no definida

Hábitos de Floración: Tallos largos, Variedad de floristas tipo Y

Estación de Floración: Repetida

Cultivo: Bajo Invernadero, Buena como flor de Corte.

Fortalezas:

Debilidades:

Dureza: En general, los Híbridos de Té son rosas duras para la zona 6 con protección durante el invierno, algunas son más tendientes y algunas duras para la zona 4 con protección.

Introduccion en Inglaterra: HIL-Hillier (Hants) 1995

Patente: 8356

Clasificación de Color según ARS: mr Rojo Medio según clasificación ARS

Premios:

Productor también conocido como: HILrap (Every Rose Catalogue 2007).

<b>Clase:</b>	Rosa para Floristas, Hibrido de Té / Flor grande
<b>Disponibilidad:</b>	Comercialmente disponible
<b>aka:</b>	HILrap
<b>Registro:</b>	HILrap
<b>Origen:</b>	Desarrollada en Estados Unidos (1995) por Daniel Tracy.
<b>Floración:</b>	Floración Rojo Medio [mr]. 95 pétalos por flor. Diámetro promedio 5.7 cms (2.25"). La floración es presente durante todo el año.
<b>Patentes:</b>	Estados Unidos Patente No: USPP008356
<b>Notas:</b>	El Productor y Exportador <b>Sierraflor</b> , se localiza en Ecuador, vende esta rosa como una flor de corte ( <b>Helpmefind</b> ).

**Blaukorn®**  
**12-12-17-2 + E.M.**

**Blaukorn®**  
**12-12-17-2 + E. M.**

**Fertilizante complejo a base de NPK con sulfato de potasio, magnesio y micronutrientes (sin cloruro de potasio).**

**Para la fertilización de fondo y de cobertera de cultivos sensibles al cloruro y en suelos con alto contenido de sales; para la horticultura y cultivos en invernaderos y al aire libre.**

**Datos técnicos:**

**Nutrientes principales:**

12 %	Nitrógeno total (N) 6,5 % nitrógeno amoniacal (NH <sub>4</sub> ) 5,5 % nitrógeno nítrico (NO <sub>3</sub> )
12 %	Fosfato (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) soluble en citrato de amonio neutro, incluyendo 6 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> soluble en agua
17 %	Oxido de Potasio (K <sub>2</sub> O) como sulfato de potasio, soluble en agua

**Otros nutrientes:**

Blaukorn 12-12-17-2 contiene además calcio (5,0 % CaO) así como trazas de cobre (Cu), manganeso (Mn) y molibdeno (Mo) proveniente de las materias primas minerales empleadas (minerales con fosfato y con potasio).

**Características físicas:**

Fertilizante mineral complejo granulado con tratamiento de superficie para mejorar sus cualidades de transporte y almacenamiento.

**Color:**

Azul

**Nutrientes secundarios:**

2 %	Oxido de Magnesio (MgO)
15 %	Anhidrido sulfúrico

**Micronutrientes:**

0,02 %	Boro (B)
0,01 %	Cinc (Zn)

© = Marca registrada

Distribuido por:  
 COMPO GmbH & Co. KG  
 48008 Münster  
 Alemania

05/2005/Blaukorn.doc