

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias

Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería Agropecuaria

**EFFECTO DE TRES TIEMPOS DE REFRIGERACION Y TRES
SOLUCIONES HIDRATANTES EN EL MANEJO POSTCOSECHA DE
TRES VARIEDADES DE ROSAS DE EXPORTACIÓN EN
QUICHINCHE – IMBABURA**

Tesis de Ingeniera Agropecuaria

AUTOR:

ANA CRISTINA SANTACRUZ CRUZ.

DIRECTOR:

ING. GALO VARELA.

IBARRA – ECUADOR

2008

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias

Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería Agropecuaria

**EFECTO DE TRES TIEMPOS DE REFRIGERACION Y TRES
SOLUCIONES HIDRATANTES EN EL MANEJO POSTCOSECHA DE
TRES VARIEDADES DE ROSAS DE EXPORTACIÓN EN
QUICHINCHE – IMBABURA**

TESIS

Presentada al Comité asesor como requisito para obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

APROBADA:

Ing. Galo Varela.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Eduardo Gordillo.

ASESOR

Ing. Germán Terán.

ASESOR

Arq. José Solórzano.

ASESOR

IBARRA – ECUADOR

2008

Presentación

Las ideas, conceptos, cuadros, figuras y más contenidos que se presentan en este trabajo e incluso omisiones son de absoluta responsabilidad del autor.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales y su personal docente, por todos los conocimientos técnicos y profesionales impartidos en sus aulas.

A todas las personas que apoyaron y colaboraron en el desarrollo de esta investigación, especialmente al Ing. Galo Varela, Director de Tesis y al Ing.

Fernando Núñez Gerente de la Empresa Florícola Planterra. S.A.

De igual manera a los Ingenieros Raúl Barragán, Eduardo Gordillo, Germán Terán y al Arquitecto José Solórzano que aportaron con sus conocimientos profesionales para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Cristina

DEDICATORIA

A mis queridos padres quienes con su apoyo incondicional me ayudaron a culminar mi carrera , a mis hermanos quienes en todo momento con una sonrisa alegraron mi camino, a mi esposo por comprenderme y en especial a mi hijo Erick quien es mi razón de superarme cada día, para ellos va dedicado con todo el cariño y amor de siempre.

Cristina

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es uno de los mayores productores de flores frescas y es el primer producto de exportación no tradicional que genera empleo e importantes ingresos económicos al país. La situación geográfica del país permite contar con micro climas y una luminosidad que proporciona características únicas a las flores lo que les da prestigio y reconocimiento en el mercado internacional por su calidad, siendo los principales compradores Estados Unidos, Holanda, Alemania, Rusia, Italia, Canadá y en menor cantidad también se exporta a países como Francia, Suiza, España, Argentina, etc.

Una área importante en la producción florícola es el manejo postcosecha, el mismo que influye en la calidad de la flor. Al hablar de calidad se trata principalmente de: tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes y colores sumamente vivos y el mayor número de días de vida en florero. De ahí que, cualquier estudio en ésta área es de vital importancia ya que al contribuir en mejorar la calidad de la flor se garantiza un mercado permanente y mejores precios.

En cuanto a la demanda por productos de calidad, esta situación ha llevado a una mayor concentración por el lado de la producción ya que los pequeños productores se han visto obligados a buscar nuevas alternativas que permitan

|

optimizar su producción y la calidad competitiva en el mercado nacional e internacional. Para obtener productos de alta calidad, el manejo de postcosecha es tan importante como el manejo durante la producción, para lo cual es esencial aplicar tratamientos hidratantes eficientes, considerando la alta perecibilidad natural del producto.

La razón de usar soluciones hidratantes, está en mejorar la apariencia física de la flor pero el problema radica en que no se conoce la eficacia y rentabilidad de los productos que están disponibles en el mercado; además, al determinar los tiempos de refrigeración más adecuado se podrá establecer el tiempo máximo de conservación de la flor en cuarto frío, determinando con ello el tiempo más adecuado de almacenamiento sin que afecte su calidad de esta manera se podrá llegar a obtener resultados que ayuden al manejo apropiado de la flor cortada durante su permanencia en cuarto frío en las fincas.

Cabe señalar que, la necesidad primordial en la industria florícola mundial es el enfriamiento, tomando en cuenta que una vez que se ha cortado la flor, empieza una carrera cada vez más acelerada la cual conduce a la senescencia y muerte de la flor. Por lo que la cadena de frío es el factor más importante para conservar la belleza y vida útil de la flor, de esta manera se asegura la calidad del producto considerando que la calidad representa casi las 2/3 partes de la decisión de compra

JUSTIFICACIÓN

Las rosas, como todas las flores, son un producto valorado por su belleza y cualquier factor que dañe esta belleza o acorte su vida en el florero reducirá su apreciación y valor. Es por ello, que la presente investigación con el fin de asegurar la calidad de la flor cortada producida a nivel de finca, buscó determinar la solución hidratante más eficaz y rentable en el manejo postcosecha de las tres variedades de rosa en estudio, así como también evaluó el tiempo máximo que estas variedades pueden ser conservadas en cámara frías, sin afectar su apariencia física, su vida en florero y su calidad.

Desde el punto de vista económico de la empresa con esta investigación se determinó el costo, eficiencia y rentabilidad de los hidratantes en estudio y los diferentes tiempos de conservación de la flor en cuarto frío para el manejo postcosecha. En el campo académico esta investigación aplicó principios de fisiología vegetal como la conducción de agua o soluto a través del xilema hacia los pétalos. Además, aplicó la materia de postcosecha ya que mediante el empleo de soluciones hidratantes colocadas en agua, se logra prolongar la vida en florero y al mismo tiempo se logra dar una mejor apariencia física al botón, mejorando su calidad. También incursionó en el campo de la comercialización, ya que mediante la obtención de flores de buena calidad se puede mantener o ganar mayor demanda del consumidor nacional e internacional. Por lo tanto, los principales usuarios de los resultados de esta investigación será la empresa florícola Planterra S.A y demás productores florícolas y luego técnicos, profesores, estudiantes y demás productores florícolas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General.

Evaluar el comportamiento de tres variedades de rosas sometidas a tres tiempos de refrigeración y tres soluciones hidratantes durante su manejo en postcosecha.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Conocer el incremento de peso de los tallos florales durante la hidratación.
- Conocer la pérdida de peso de los tallos florales durante la simulación de vuelo.
- Establecer el tiempo de refrigeración más adecuado de la flor cortada.
- Evaluar el tiempo de vida útil en florero.
- Determinar la incidencia de Botrytis durante su vida en florero.
- Conocer el mejor tratamiento desde el punto de vista económico.

1.2 HIPÓTESIS.

Al menos una variedad difiere en su comportamiento al ser sometida a tres tiempos de refrigeración y tres soluciones hidratantes.

|

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA ROSA.

Thomas, J (1991), clasifica a la rosa de la siguiente manera:

Reino:	Vegetal
Subreino:	Fanerógamas
División:	Antofitas
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Arquiclamideas
Orden:	Rosales
Familia:	Rosáceas
Tribu:	Rosoideas
Género:	Rosa
Especie:	Rosa híbrida
Nombre común:	Rosa

2.1.1 VARIEDADES.

Características agronómicas de las variedades usadas en el presente ensayo:

a) VENDELA.

- Color: blanco marfil.

- Flor: grande.
- Tamaño del botón: 5 – 6,5 cm.
- Número de pétalos: 35 - 40.
- Longitud del tallo: 80 -100 cm.
- Producción (tallos/planta/mes): 1.4
- Vida en florero: 12 -16 días.

Rosen Tantau (2008)

b) CLASSY.

- Flor: grande.
- Tamaño del botón: 5 – 5,7cm.
- Número de pétalos: 38
- Longitud del tallo: 50 -70cm.
- Producción (tallos/planta/mes): 1.2
- Vida en florero: 17 días

Presman (2007)

c) GEISHA.

- Color: amarilla, filo rojo.
- Flor: grande.
- Tamaño del botón: 7 cm.
- Número de pétalos: 60 -75.
- Longitud del tallo: 40 -60 cm.
- Producción (tallos/planta/mes): 0,8
- Vida en florero: 16 días

Presman (2007)

2.2. FACTORES QUE OBSTRUYEN LOS VASOS VASCULARES DE LA FLOR CORTADA.

2.2.1 Bloqueo por aire (Embolia).

Red, Lukaszewski (1993), expresa que, el embolismo por aire ocurre cuando pequeñas burbujas de aire suben por el tallo al momento del corte, estas burbujas obstruyen el paso de los líquidos. Para solucionar este problema se debe cortar los tallos bajo el agua (alrededor de una pulgada), asegurando que la solución tenga un pH de 3 o 4, o colocando los tallos en una solución caliente a 41°C.

Fainstein (1997), menciona que, después del corte las flores que han sido expuestas al aire por un período de 24 a 36 horas, tienen dos efectos negativos como: deshidratación visible, la que ocurre cuando llegan los botones flojos y el pedúnculo doblado y la otra es una deshidratación no visible (tiempo en el que la flor tarda en ser transportada a la sala de postcosecha para ser hidratada, el cual no debe sobrepasar los 20 minutos).

2.2.2 Presencia de microorganismos

Hont (1998), afirma que, el ataque de bacterias y hongos acorta la vida de la flor por lo que la poca higiene, las altas temperaturas y la deshidratación en las flores aceleran la presencia de microorganismos los mismos que pueden obstruir los vasos vasculares del tallo.

2.2.3 Obstrucción vascular.

Larsón (1988), manifiesta que, las flores absorben agua a través de los vasos leñosos, estos pueden obstruirse por la presencia de residuos de hojas, suciedad y productos emitidos por la flor.

Según Zambrano (2003), cuando el agua contiene altas concentraciones de cationes de calcio, magnesio y sodio se llama “agua dura”, la misma que provoca la obstrucción de los vasos vasculares leñosos. Los resultados de este bloqueo pueden ser el cabeceo de las rosas, doblamiento del cuello y marchitamiento prematuro de la flor, deteriorando la calidad de la misma, lo cual trae como consecuencia directa la insatisfacción del consumidor.

2.2.4 Obstrucción fisiológica.

Red, Lukaszewski (1993), sostienen que, cuando un tallo se corta esta superficie puede responder al daño cerrando la herida naturalmente, esta respuesta previene la infección de la planta por la herida, esta obstrucción fisiológica es el resultado de una acumulación de materiales pépticos en los elementos del xilema, obviamente estos depósitos reducen drásticamente el flujo de agua.

2.2.5 Enfermedades.

Fainstein (1997), afirma que, la *Botrytis* es una enfermedad causada por el hongo “*Botrytis cinerea*”, que pertenece al grupo de los discomicetos, este hongo ataca al rosal no solo durante su crecimiento, sino también durante el almacenamiento y transporte de la flor cortada. La infección se desarrolla en dos fases: primero el hongo se instala y ataca el tejido enfermo y luego una vez instalado con ayuda de enzimas empieza a atacar el tejido sano.

El mismo autor señala, que los síntomas de esta enfermedad son: necrosis en la superficie del corte, lesiones oscuras sobre tallos jóvenes, infecciones en los pétalos en forma de un moteado de un color rojizo y necrosis en los márgenes de la flor al principio y luego necrosis total que aparece cubierta con un polvo gris, que son las conidias y micelios del hongo. La máxima virulencia se produce a temperaturas de 15 a 20° el cual desarrolla en dos días y a temperaturas de 6 ° a 7° está se desarrolla en seis días.

Falconi (1997), menciona que, las flores son muy susceptibles a las enfermedades porque sus pétalos son frágiles, también porque segregan azúcares que es una fuente de nutrientes para el desarrollo de hongos; igualmente los daños físicos generan respiración, por lo tanto calor, lo que produce la pudrición de los órganos vegetales.

|

Staby (1998), sostiene que, en condiciones de humedad relativa elevada las partes vegetales afectadas aparecen cubiertas de tejido grisáceo pulverulento, constituido por micelios y conidios del hongo causante de la enfermedad, que en muchas ocasiones los botones pueden ser los medios de contaminación dentro de la sala de postcosecha.

2.2.6. Hora de corte.

Pizano (1997), indica que, algunas flores no se abren en el florero por falta de energía ya que al momento del corte estas flores no contaban con reservas propias en cantidades suficientes, para abrirse satisfactoriamente.

2.2.7 Punto de corte.

Gutiérrez (1991), sostiene que, la determinación del grado de apertura de la flor al momento de la cosecha, debe darse luego de tomar algunas consideraciones importantes como son: donde se encuentra el cliente y sus preferencias, duración del almacenamiento, la fecha de exportación, canales utilizados y la época del año.

Gamboa (1995), expresa que, el punto de corte difiere de acuerdo con la variedad por ejemplo en algunas variedades deben estar separados todos los sépalos y en otras, además de tener los sépalos separados, debe existir una separación de los pétalos extremos.

|

Para Haserk (1980), Cuando las flores son cortadas muy maduras muestran mayor sensibilidad al etileno, por lo que son más propensas a sufrir daños durante el transporte y su vida se reducirá en florero.

2.3. FISIOLÓGÍA DE LA FLOR CORTADA

2.3.1 Conducción del agua a través de los vasos leñosos.

Pokon, Chrysal (1998), manifiestan que, el agua se transporta en el tallo a través de un sistema de canales llamados “vasos leñosos”, estos se agrupan en numerosos conjuntos llamados “racimos vasculares”, que se dividen en particiones y se encuentran abiertos desde el extremo inferior hasta el extremo superior del tallo.

Zimmermann (1983), expresa que, en la planta existe dos tipos de tejido vascular o de transporte el Xilema y Floema:

a) Xilema:

Es el tejido principal de conducción de agua, está constituido por dos elementos básicos de conducción: los traqueídos y los elementos de vasos. El agua y los minerales pasan de un traqueído a otro a través de las paredes primarias. Los elementos de los vasos se unen para formar los vasos. Estos vasos tienen un diámetro mayor que los traqueídos, por lo que son mejores conductores de agua.

|

b) Floema :

Es el tejido principal de conducción de alimento en forma de solución concentrada de azúcar, se compone de elementos de tubos de tamiz o elementos de tubo criboso y de células de compañía. En los extremos de los elementos de tubos de tamiz se forman poros con otras células adyacentes y éstos se unen para formar las placas de tamiz. Las células de compañía poseen núcleos y ribosomas que mantienen y alimentan los elementos de tubos de tamiz a los que están asociados.

2.3.2 Azúcares en las flores cortadas

Fainstein (1997), sostiene que, el azúcar mejora la vida de la flor y evita el cabeceo de la misma, sirve como fuente energética para la respiración y como factor osmótico para regular el flujo de agua. La flor de la rosa puede absorber más concentraciones de sacarosa que las hojas y las flores pueden aguantar concentraciones osmóticas altas sin dañarse y por lo tanto mejorar su vida en florero.

2.3.3 Efectos del etileno

Para Paulin (1997), la liberación profusa de etileno se presenta en el momento en que se inicia el proceso de senectud en las flores cortadas. El envejecimiento

|

inducido por el etileno hace pensar que ésta hormona tiene efecto sobre la turgencia de los tejidos.

Fainstein (1997), menciona que, el etileno es una hormona vegetal que se encuentra en las plantas y que en concentraciones pequeñas ocasiona la caída de flores y capullos.

Pizano (1997), afirma que, la producción de etileno en las flores cortadas aumenta cuando se les almacena en posición horizontal y cuando la intensidad de la luz es baja o si están afectadas por algún daño mecánico o alguna enfermedad.

2.3.4 Membranas durante la senectud

Paulin (1997), manifiesta que, existen dos tipos de membranas, una llamada plasmalema que rodea todo el contenido celular y la endomembrana que envuelven a los organelos celulares, las mismas que tienen por función la circulación de sustancias.

El mismo autor menciona que, durante el envejecimiento y bajo condiciones extremas de temperatura las proteínas son afectadas y las membranas, sometidas a tensiones fuertes, pudiendo romperse, dejando libres los contenidos celulares y permitiendo que se mezclen desordenadamente lo que llevaría a la muerte de la célula perdiendo así la fluidez de los tejidos.

2.3.5 Balance hídrico y senectud

Paulin (1997), sostiene que, después de la cosecha, las flores cortadas colocadas en agua muestran un aumento inicial de peso fresco, seguido de una disminución del mismo. Esta relación entre el agua transpirada y el agua absorbida es lo que se llama “balance hídrico”. Al analizar los factores relacionados con el balance hídrico que se encuentran implicados en el déficit de agua se han destacado los siguientes:

a. Tasa de transpiración

Pizano(1997), expresa que, en las hojas se encuentra la mayor cantidad de estomas, estructuras por la cuales respiran las flores. Los estomas juegan un importante papel como reguladores de la transpiración y por ende de la humedad interna de las plantas.

Paulin (1997), manifiesta que, los tejidos siempre pierden agua antes de que las flores se marchiten. La luz favorece la pérdida de agua al influir sobre los movimientos de los estomas. Esto se ha comprobado al colocar rosas cortadas bajo condiciones de luz constante o alterna, que pierden agua unas cinco veces más que aquellas que han sido mantenidas en la oscuridad.

Para Miller (1967), la pérdida de agua en las plantas es principalmente por transpiración, la misma que se comprueba al encerrar un tallo dentro de un recipiente, el agua se pierde en forma de gas y no es visible a menos que se haya condensado en formas de pequeñas gotas.

b. Capacidad competitiva de los órganos

De acuerdo a Paulin, cuando se presenta un déficit de agua es frecuente que esta se desplace entre los órganos del tallo floral, además se encontró que parte del agua del tallo y las hojas se pierde en beneficio de las flores de rosa. En las flores cortadas, la conducción de agua disminuye gradualmente, mientras que en las flores que aún permanecen en la planta, la tasa de circulación hídrica permanece constante.

c. Flujo de agua

Paulin, (1997), afirma que, este depende del potencial osmótico, por lo que la concentración de solutos es otro factor determinante en las relaciones hídricas.

Así mismo menciona que en los tallos de rosas la pérdida de turgencia en los pétalos y la disminución del peso fresco van precedidas de una reducción en la circulación del agua, esto permite pensar que existe obstrucción en los vasos conductores.

2.3.6 Respiración y metabolismo energético

Para Fainstein (1997), la respiración es un proceso intracelular de oxidación de elementos con liberación de energía. Esta energía es liberada como calor y parte como energía aprovechable en el trabajo la hoja, por ejemplo en caso de temperatura de la célula.

|

Bidwell (1979), menciona que, el proceso primario de la respiración es la movilización de los compuestos orgánicos y su oxidación controlada para liberar energía para el mantenimiento y desarrollo de la planta.

Por otro lado Paulin, reportó un ligero aumento en la respiración de los pétalos de rosa al iniciarse la marchitez; pero en términos generales la respiración de las flores cortadas disminuye durante la senectud, ante lo cual se han propuesto varias hipótesis para que ocurra esto: la desaparición de azúcares de reserva que conducen a una menor reserva de carbohidratos; la traslocación de los carbohidratos en los pétalos o su migración hacia otras partes de la planta y el uso de aminoácidos y ácidos orgánicos como sustrato para la respiración, cuyo resultado es un incremento en la concentración de azúcar en los pétalos.

2.3.7 Reguladores de crecimiento

Paulin (1997), indica que, el uso de reguladores de crecimiento para prolongar la vida de las flores cortadas es ya conocido y se analizan los principales, así se tiene: citoquininas, ácido abscísico, auxinas y giberelinas.

a. Citoquininas

Varios autores citados por Paulin (Mayak, Dilley, et al) reportan el papel de las citoquininas como retardantes de la senectud de los pétalos de muchas flores, ya que el envejecimiento de los pétalos va con frecuencia acompañado de una disminución en los niveles de citoquininas exógenas.

b. Ácido abscísico

Este generalmente acelera el proceso de envejecimiento de los pétalos y la aparición del pico de producción del etileno. Los pétalos de flores tratadas, fueron más sensibles al etileno exógeno y su concentración en los pétalos de rosa aumenta durante la senectud. Además, el ácido abscísico favorece el desarrollo de Botrytis en las rosas e inhibe la acción positiva ejercida por el ácido giberélico durante el desarrollo de éste hongo.

c. Auxinas

Estas participan en los procesos de elongación celular. El papel que juegan en la senectud de los pétalos no es muy claro, se sabe que el ácido indol acético estimula la producción de etileno y el envejecimiento de los pétalos y que los efectos de las auxinas sobre la senectud dependen de la concentración:

Las concentraciones bajas de 2-4 estimulan la producción de etileno acelerando la senectud mientras que las concentraciones altas retardan la senectud.

d. Giberelinas

En cuanto a las giberelinas se ha determinado que la adición en rosas aumenta el peso fresco y seco de los pétalos y además que es importante en la fijación de CO₂ en la oscuridad. Se ha encontrado también en pétalos de rosa que la

fuga de solutos disminuye notoriamente bajo la aplicación de ácido giberélico, lo que se liga a una menor degradación de las proteínas de la membrana, por lo que el papel de las giberelinas es muy importante en el mantenimiento de la integridad de las membranas de los pétalos.

2.4 Otros factores que influyen en la calidad de las flores.

2.4.1 Calidad del agua.

Según Armitage (1993) y Arellano (1997), preparar la solución de hidratación con agua de buena calidad es muy importante, esta debe ser potable. En algunas fincas se utiliza agua desionizada o destilada, debido a que la presencia de minerales pesados tienden a taponar los vasos, causando problemas de deshidratación. El agua desionizada permite disolver los distintos compuestos sin que se produzcan precipitaciones, permaneciendo la solución conservante activa por mas tiempo.

Para Fainstein (1997) y Falconi (1997), las aguas duras generalmente contienen minerales que impiden la fácil absorción de los tallos, reduciendo así la vida en florero. Este problema puede reducirse desionizando o acidificando el agua. Algunos iones encontrados en el agua potable son tóxicos para algunas flores. El Na presente en altas concentraciones en aguas suaves por ejemplo, es tóxico para rosas y claveles.

2.4.2 Abastecimiento de Nutrientes.

De acuerdo a Fainstein y Paulin , los almidones y azúcares almacenados en los tallos, hojas y pétalos proveen mucho de los nutrientes necesarios para la apertura y la vida en florero. Estos niveles de carbohidratos son más altos cuando las plantas reciben altas cantidades de luz.

Hont (1998) y Fainstein (1997), mencionan que, los niveles de carbohidratos en la tarde luego de un día de luz solar completo son generalmente altos. La cosecha de la flor es preferible que se realice temprano en la mañana porque las temperaturas son bajas, el contenido de agua es alto y se dispone del día completo para el procesamiento de la flor.

Torres (2000) y Red, Lukaszewski (1993), afirman que, la vida en florero puede aumentarse colocando las flores en una solución de hidratación, que contenga principalmente azúcar y un bactericida por períodos menores a 24 horas a bajas temperaturas. La adición de azúcar en la solución hidratante permite que las rosas aumenten de tamaño y conserven su color. En gladiolos ayuda a que "las flores se abran de abajo hacia arriba y tengan una mayor vida en florero.

2.5 Hidratación.

De acuerdo a Hont , durante las dos primeras horas después del corte se registra un incremento del peso en los tallos al ser hidratados y que después de este tiempo se estabiliza el peso, ello no quiere decir que ya no tomen agua para reemplazar a la que se pierde por transpiración.

English, Kingham (1974), expresan que, flores tratadas con soluciones preservativas pueden alcanzar un tamaño superior a aquellas que permanecieron solamente en agua a causa de una mayor expansión de los pétalos centrales.

Para Calderón (1998), el usar preservantes con un pH bajo de 3. 5 a 5 pueden incrementar la absorción en las rosas y otras flores, además sirve como un germistático para controlar el crecimiento de gérmenes, actúa como un amortiguador y mejora la absorción de la solución.

Sánchez (1999), sostiene que, al momento de cortar una flor inmediatamente se inician cambios hormonales a nivel del botón activando enzimas, las mismas que cicatrizan la herida , disminuyen la pérdida de humedad y aceleran la apertura de la flor. Al tener contacto con la solución, la perdida de humedad se detiene y la reacción hormonal que activa la cicatrización de los haces vasculares disminuye considerablemente.

2.5.1 Soluciones de hidratación.

Existen varios productos que se usan en diferentes etapas del proceso como soluciones en postcosecha, entre estos se tiene:

A. Acido cítrico

Hont (1998), menciona que, el ácido cítrico es un producto que se usa para bajar el pH del agua o solución en la que se va a hidratar la flor a un pH cercano al de la sabia de la rosa (4.5 - 4.8), pero sobre todo para evitar que la excesiva alcalinidad de ciertas aguas interfiera con el uso de los productos que controlan las bacterias, así por ejemplo el agua acidificada inestabiliza el cloro e inactiva al sulfato de aluminio.

Gallegos (1998), afirma que, el efecto de éste tratamiento fue analizado en *Gypsophila*, quien afirma que al incrementar la dosis del ácido, se incrementó el peso de la flor cortada pero en presencia de los preservantes Ever flor y Chrysal.

B. Cloro

Calvache (1998), sostiene que, el cloro es un producto que se lo puede usar en postcosecha o en el campo, ya que tiene un efecto bactericida mucho más rápido que otros productos y usado en 100 ppm no causa ningún efecto en la flor. Se presenta como hipoclorito de sodio y como hipoclorito de calcio, este

último es el más recomendable, ya que el de sodio por ser líquido pierde su concentración

C. Sulfato de aluminio

Según Hont (1998), el sulfato de aluminio se encarga de controlar bacterias y precipitarlas en forma de nata, la dosis recomendada en rosas es de 800 ppm, la misma que lleva la solución a un pH de 4.8 por lo que contribuye a mantener en el florero el color rojo en las variedades de dicho color.

D. Productos tensoactivos

De acuerdo a Hont , se han encontrado efectos positivos con el uso de tensoactivos en la postcosecha ya que después de simular el transporte en seco, la flor se rehidrata mucho mejor, pero manifiesta además que se debe tener cuidado con las combinaciones de éstos con productos usados como bactericidas.

E. Preservantes comerciales

Hont (1998), afirma que, estos generalmente son usados en la hidratación en cuarto frío luego de la clasificación y confección de paquetes ya que estas aguas no se cambian con tanta frecuencia y éstas soluciones o preservantes además de nutrientes tienen un bactericida que mantiene limpia el agua por más tiempo.

F. Importancia

English, Kingham (1974), mencionan que, la adición de preservativos al agua en que se colocan las flores es ha menudo recomendado como un medio para prolongar la vida de las flores. Estos constan generalmente de azúcar y un bactericida, además pueden añadirse otros productos químicos. La absorción del preservante se produce a través del extremo del tallo cortado, introduciéndose por el mismo hasta las hojas y la flor.

2.5.2 Características de los hidratantes usados en la investigación

En el mercado existen varios tipos de preservantes florales, de los cuales, se hace mención a tres que fueron usados en el presente ensayo:

a) Chrysal

Nombre comercial: RVB o profesional 1.

Dosis: Se prepara 2 ml de Chrysal RVB en un litro de agua.

Tratamiento: tiempo mínimo 4 horas a temperatura ambiente o 12 horas a 5° C.

Generalidades: la vida útil de la solución es de siete días, pero puede durar más en cuarto frío si se mantiene clara, un tratamiento largo con esta solución no afecta a la flor siempre que sea a temperaturas menores de 10 ° C. (Pokon y Chrysal 2007).

|

b) Ever flor

Nombre comercial: Ever flor “vital roses”

Dosis: 2 ml / litro de agua.

Tratamiento: mínimo de 4 horas y máximo 72 horas.

Duración de la solución: 7 días a temperatura ambiente.

Generalidades: Preservante - hidratante específico para la hidratación de rosas cortadas. Elimina la presencia de microorganismos, lo que evita la obstrucción vascular de los tallos en la rosa, estimula la absorción de agua por parte de la planta, lo que previene el cabeceo, corrige la embolia con la pronta hidratación de la flor, mejora la calidad del agua por su acción floculante, logra una apertura floral uniforme, extiende la vida útil de la flor en el florero, impide el envejecimiento prematuro de la flor. (Reprain ,2007)

c) HTP -1R

Nombre comercial: HTP-1R

Dosis: 2 ml por litro de agua.

Tratamiento: tiempo mínimo de 4 horas y máximo de 72 horas.

Duración de la solución: 4 -7 días.

Propiedades: Estimula la absorción de agua y nutrientes, evita la obstrucción vascular y fisiológica, evita la contaminación y proliferación de bacterias, evita el marchitamiento prematuro de hojas y flor, neutraliza la emisión de sustancias emitidas por el tallo y prolonga la vida en florero.

Generalidades: Usar HTP-1R, elimina el crecimiento bacteriano y la secreción de enzimas por parte de los tallos, que ocasiona taponamientos de los haces vasculares, deshidratación del follaje, botón, mala apertura de la flor y corta vida en florero.

Recomendación de uso: Usar recipientes y herramientas limpias y desinfectadas, no usar recipientes metálicos de hierro, tol o zinc, lavar los recipientes con una solución de cloro a 85 ppm y después abundante agua. No adicionar ácido cítrico ya que el ácido cítrico es producto orgánico que incentiva el crecimiento bacteriano, degradando los componentes de HTP – 1R. (Agroimport HTP, 2007).

2.5.3. Tiempo de tratamiento

Arellano (1997), afirma que, un tratamiento debe cumplir adecuadamente con el tiempo recomendado ya que si el tiempo de tratamiento es menor al sugerido se tendrá un tratamiento incompleto e ineficiente y si el tiempo es mayor que el recomendado se causará decoloraciones, fototoxicidad y aperturas inadecuadas.

El tiempo mínimo de hidratación recomendable en esta parte del proceso es de seis a ocho horas para tener un efecto óptimo.

2.6 Postcosecha.

Para Fernandez, Johnston (1986) y Larson (1988), las rosas están compuestas de tejidos vivos, sujetos a cambios constantes después de ser cosechados, estos cambios no pueden evitarse pero se pueden detener por los procesos en

|

postcosecha que tienen el propósito de asegurar una buena longevidad de la flor cortada. El objetivo es retrasar el fenómeno de senescencia y marchitez; de esta manera se satisface el requerimiento de los consumidores que quieren flores frescas de buena calidad y que dure en el florero un período razonable.

Arellano (1997), manifiesta que, a la postcosecha llega un producto que viene del invernadero con una calidad que no se conoce pero que se debe manejar en el sentido de mantenerla; no se puede mejorar la calidad en la sala de postcosecha, pero si se debe conservar esta calidad.

2.6.1 Condiciones ambientales en postcosecha

Hont (1998), menciona que, la sala de postcosecha y empaque debe poseer una temperatura baja para recibir la flor y procesar la misma. Es suficiente, si se puede recibir la flor a 18°C, para reducir los problemas de Botrytis. Es importante mantener la humedad relativa del 90 al 95% en las cámaras de almacenamiento refrigerado que están a 4°C, para evitar al máximo la pérdida de humedad.

A si mismo sostiene que preferiblemente al momento de colocar los tallos en paquetes o en ramos en el cuarto de pre frío a 4°C, se debe cuidar que las hojas no estén dentro de la solución porque tienden a pudrirse; esto ocurre debido a que la temperatura baja evita la transpiración de las hojas de los tallos.

|

Torres (2000), afirma que, los tallos son recibidos en la sala de postcosecha en un ambiente que presenta una temperatura de 15°C. Después se colocan en una solución en las que permanecen dos horas, hasta que alcancen su peso máximo, antes de iniciar el proceso de clasificación por largo de tallo y punto de apertura.

Red, Lukaszewski (1993), expresan que, como medida previa al almacenamiento en seco, las flores "clasificadas" y "embonchadas" debe recibir un tratamiento con una solución hidratante. La humedad relativa de este ambiente tiene que ser conservada lo mas alto posible del 90 al 95% y será ideal si se dispone todo el tiempo de una ligera corriente de aire. Luego del almacenamiento en seco, los tallos de las rosas serán cortados 5 cm preferentemente bajo el agua para evitar un embolismo por aire, seguidamente se pondrán las flores por varias horas en agua caliente a temperaturas de 35 a 40°C y ácido cítrico o algún preservante floral.

Para Canevá (1998), la flor en condiciones de temperaturas bajas y sin la absorción de agua se mantiene en un estado suspendido de actividad fisiológica y de desarrollo.

Rojas (1985), indica que, el factor que permite ampliar el período de conservación es la temperatura; si las rosas se mantienen justo por encima del punto de congelación de la savia (-1.4°C), la velocidad de respiración se reduce al mínimo y las reservas nutritivas (especialmente azúcares) se conservan.

|

Falconi (1997), sostiene que, cuando la temperatura cae por debajo de -1.0°C , las rosas son susceptibles de sufrir daños, como son la presencia de estrías oscuras en los tejidos del receptáculo situados inmediatamente por debajo de los pétalos y si el daño es severo el cuello de la rosa puede colapsar.

Fainstein (1997), manifiesta que, el almacenamiento de algunos cultivos florales expuestos a la luz aumentará la vida posterior a la cosecha, así la obscuridad durante períodos relativamente breves de uno a tres días no disminuye la calidad. Se recomienda proveerse de algo de luz durante el almacenamiento a medida de lo posible, ya que en períodos prolongados de ausencia de luz las hojas podrían amarillearse y las flores caer o morir.

2.7 El Enfriamiento

Paulin (1997), menciona que, el frío disminuye la tasa de respiración en las flores cortadas, además se ha demostrado que la refrigeración prolongada de rosas hace que disminuyan los niveles de proteínas solubles y aumenten los niveles de amoníaco y aminoácidos. El primer y más evidente efecto de las bajas temperaturas es la disminución del crecimiento. En la rosa, por ejemplo la respiración a 5°C libera tres veces menos CO_2 que a 15°C y seis veces menos que a 25°C .

Según la Empresa Flor Verticalia (2007), el pre enfriamiento es un proceso que hace descender rápidamente la temperatura de la flor recién cortada prolongando la belleza y vida útil y determinando una mejor calidad del producto. Además es

|

indispensable para productos florales que tienen altas tasas de respiración y despiden mucho calor, como el clavel y la rosa. La experiencia ha demostrado que este procedimiento es benéfico para todas las especies

Para Benard (2000), muy pocos productos son tan perecederos como la flor cortada, ésta es todavía un ser viviente y su verdadera vida se expresa en el florero. Una cadena ininterrumpida de refrigeración es de primordial consideración puesto que la baja temperatura reduce el ritmo de respiración de la flor, creando condiciones favorables para su conservación.

Pazmiño (2000), cita los principales aspectos por los que los productos perecederos deben ser enfriados.

- a) Si los productos se cosechan en un punto óptimo de madurez, su vida en postcosecha puede verse comprometida.
- b) Los productos frescos pueden llegar a ser infectados por patógenos, los cuales no son visibles pero éstos causan podredumbre.
- c) La influencia de la temperatura durante el almacenamiento puede dar lugar a una descomposición fisiológica debido al proceso de maduración, pérdida de agua, daño físico o invasión de microorganismos.
- d) La humedad relativa, la temperatura del producto, la atmósfera que lo rodea y la velocidad del aire, actúan sobre la pérdida de agua. Esta desmejora el aspecto, reduce el peso del producto y en consecuencia su rentabilidad.

2.7.1 Beneficios del Enfriamiento en flores.

Según la Empresa Flor Verticalia (2007), el pre enfriamiento en las flores da los siguientes beneficios:

- ***Disminución de la transpiración:*** La mayoría de las flores contienen entre un 80 y 95% de agua y a través de ella tiene lugar toda reacción biológica. Asimismo, regula la temperatura y estimula la absorción de los nutrientes. La transpiración es la pérdida de vapor de agua en las plantas y sirve como proceso de enfriamiento para evitar el marchitamiento bajo temperaturas extremas.
- ***Disminución de la tasa de respiración:*** La tasa de respiración de las flores aumenta con la temperatura. Así, a 10°C las flores respiran tres veces más rápido que a 0°C. Sin embargo a 20°C las flores respiran entre 25 y 28 veces (dependiendo de la especie) más rápido que a 0°C. En otras palabras, una hora de vida a 20°C equivale a 25 horas a 0°C. Una mayor tasa de respiración implica mayor generación de calor.
- ***Reducción de crecimiento de microorganismos patógenos:*** Una secuela de la transpiración es la condensación de ese mismo vapor que unido a una temperatura alta producen el ambiente adecuado para la proliferación del hongo Botrytis cinerea.
- ***Reduce la generación de etileno y disminuye la sensibilidad al mismo:***
A medida que sube la temperatura de la flor, también aumenta su emisión de etileno, pero se disminuye la tolerancia a sus graves efectos.

2.7.2 Almacenamiento

Pizano (1997), señala que, la actividad metabólica de las flores permanece casi en cero, si su temperatura interna se encuentra alrededor de los 2°C.

De acuerdo a López, el factor que permite ampliar el período de conservación es la temperatura, si las rosas se mantienen justo por encima del punto de congelación de la savia y tejidos florales la velocidad de respiración se reduce al mínimo y las reservas de alimentos apenas son utilizadas.

También manifiesta algunas normas en la organización del almacenamiento, así: Solo se deben almacenar las mejores flores debido al alto costo que esto implica. Se debe almacenar lo más rápido posible luego del corte. Se puede almacenar directamente para clasificar después pero dentro de la cámara fría.

2.7.3 Empaque

Bidwell (1979), indica que, el empaque se realiza en el cuarto frío; el personal debe disponer de la debida protección para evitar daños a su salud en lo futuro, igualmente se debe trabajar por turnos y rotando al personal.

Fainstein (1997), menciona que, las flores se empacan generalmente en "bonches" colocados en cajas de cartón corrugado, algunas cajas van forradas internamente con papel y plástico; algunas fincas introducen en ellas hielo o gel, los cuales ayudan a la conservación de las mismas. Es conveniente colocar el hielo junto a los botones florales.

2.7.4 Transporte de la flor.

Bidwell (1979), expresa que, el transporte de la flor se realiza en camiones refrigerados desde el lugar de producción hasta la agencia carguera, que debe recibir la flor en cuartos refrigerados para conservar la cadena de frío. Los golpes que reciben las cajas promueven la respiración de la flor generando calor, lo que se debe evitar al máximo para la mejor conservación de la misma. Durante el transporte en avión se pierde la cadena de frío y se incrementa la temperatura y la humedad relativa por la respiración generada por los golpes recibidos en el viaje hasta su destino.

López (1981), manifiesta que, el transporte hasta el punto de destino debe ser lo más rápido posible, se ha comprobado que las flores transportadas en camiones refrigerados durante un tiempo de cuatro o cinco días tienen una vida mayor que las transportadas por aire, las cuales no se refrigeran.

2.7.5 Temperatura al momento de transportar la flor.

Para Hont (1998), bajo ninguna circunstancia deben salir las flores del lugar de procesamiento a temperaturas superiores a 4°C, por lo que se debe usar camiones refrigerados que contengan un termoking (motor para reducir la temperatura), hasta el punto de embarque en el aeropuerto. Aún cuando sería ideal contar con una cadena de frío perfecta y sin interrupciones hasta el destino final.

2.7.6 Forma de recibir la flor al llegar a su destino.

Bidwell (1979), afirma que, la flor al llegar al país de destino es recibida por el comprador inmediatamente las cajas son abiertas al azar, para revisar la calidad. Al llegar al depósito las cajas son abiertas, los tallos son recortados y colocados en agua o en solución de hidratación. Luego se colocan por algunas horas en un cuarto pre frío hasta su distribución.

De acuerdo a Hont, las flores sensibles al frío deben ser almacenadas a temperaturas sobre los 10°C de lo contrario pueden almacenarse a temperaturas entre 1-2°C. La flor que se coloca en solución puede permanecer de uno a tres días, mientras las que se almacenan en seco se mantienen por largos períodos.

Arellano (1997), indica que, en algunos lugares la flor que llega al aeropuerto de destino es recibida en cuartos fríos, para su respectiva distribución. Luego las cajas se destapan, se sacan los “bonches” y al mismo tiempo se revisa la calidad.

Los aspectos que se revisan incluyen los siguientes puntos:

- Largo de los tallos, de acuerdo al “ packing list” que viene a ser el inventario del embarque.
- Presencia de enfermedades, en especial de "Botrytis" y "Mildiú polvoso".
- Presencia de plagas, en especial de Trips, áfidos y ácaros.
- Uniformidad de los botones y tallos.
- Presencia de residuos químicos en el follaje.
- Rotura de tallos y botones.

- Calidad de los tallos, los mismos que no deben ser torcidos, delgados.
- Flores con diferente punto de corte, como muy abiertas, muy cerradas.
- Variación en color.
- Calidad de follaje, el mismo que no debe estar dañado.
- Calidad del "embonchado".

2.8 Tiempo de vida en florero

Fainstein (1997), manifiesta que , cada variedad tiene un tiempo de vida en florero y esto es una cualidad genética; pero hay factores que influyen antes, durante y después del corte. El tratamiento que se le de a la flor después del corte influye en su vida en florero.

2.9 Evaluaciones realizadas

Según Gallegos (1998), los diferentes preservantes (Chrysal, Everflor y Floríssima) utilizados en su investigación en *Gypsophila* no determinan diferencias en la calidad de la flor cortada ya que responden de igual manera en florero, pero si detectó que los tratamientos con Chrysal y Floríssima presentaron un mayor peso luego de la hidratación. En cuanto a la cantidad de solución absorbida, detectó que se presenta una menor solución residual con Floríssima en una primera evaluación y con Tiosulfato de plata en una segunda evaluación.

|

El testigo, sin preservante se encontró en todas las variables como el peor tratamiento, pues Floríssima presentó el mayor promedio de días de duración en florero alrededor de 16.5 días, mientras que el testigo duro en un promedio de 7.25 días, pero los cuatro preservantes evaluados se encontraron dentro del mismo rango de significancia. Del análisis económico el tratamiento de menor costo fue el testigo, seguido de los tratamientos con Floríssima, por lo que el autor recomienda su uso.

Sango (2001), menciona que al incrementar los tiempos de refrigeración se disminuye la duración de los tallos florales en florero, en su estudio la variedad First Red fue la que duró más días en florero. Además recomienda usar como producto para la preparación de las soluciones de hidratación Ecoflorin por su bajo costo.

Según Torres (2000), el producto Florissant es el más recomendado en rosas ya que en su investigación obtuvo los mejores resultados en: la mayor absorción de agua (0.58 litros), el menor porcentaje de cabeceo (30.10%), detectó también que el incremento de cabeceo está correlacionado con la menor absorción de solución y además de acuerdo al análisis económico el producto más rentable es Florissant.

A si mismo detectó que la absorción de agua es diferente de acuerdo a la variedad y comprobó que la presencia del hongo *Botrytis cinérea* no se ve

|

influenciada por los preservantes sino por las características genéricas propias de cada variedad.

Chicaiza (2006), en su trabajo se estudió la influencia del pH en los preservantes Everflor rosas y Aquaflor y su conservación en dos variedades de rosas: Classy de color rojo y Virginia de color blanco, de los resultados obtenidos se concluyó que el pH de la solución adecuada para hidratar esta en el rango de 3.5 a 4.0, la variedades Classy de color rojo tiene mejor duración en florero que las variedades de diversos colores, esta diferencia podría deberse a las características fisiológicas de cada una de ellas.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente ensayo se realizó en la Empresa florícola PLANTERRA S.A, ubicada en el sector de San José de Quichinche, Cantón Otavalo, provincia de Imbabura a 0°14'31" de latitud N y 78°16'49.2" de longitud O, a una altura de 2610 msnm.

Características climáticas:

Según Cañadas (1983) la zona tiene las siguientes características meteorológicas:

- Temperatura promedio: 12 – 18 °C
- Temperatura máxima: 23°C
- Precipitación anual promedio: 1000 mm
- Humedad relativa : 53 %

Las características climáticas de la sala de postcosecha son:

- Temperatura promedio: 11°C
- Temperatura máxima 15°C
- Temperatura mínima: 7°C
- Humedad relativa: 60%

Fuente: Registros de la Empresa florícola Planterra.S.A.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 MATERIALES

- Baldes y floreros
- Probeta
- Jeringuillas y copas dosificadoras
- Láminas de cartón corrugado
- Elásticos
- grapas
- Papel periódico y cartones
- Cajas y tiras plásticas
- Adhesivos de colores
- Libro de campo
- Mesa de clasificación
- Guantes
- Botas

Material experimental:

- Tallos de rosas
- Hidratantes

3.2.2 HERRAMIENTAS

- Balanza de precisión
- Cámara fotográfica
- PHmetro
- Termohigrometro
- Tijeras de podar.
- Coches recolectores.

3.3 METODOS

3.3.1 FACTORES EN ESTUDIO

FACTOR A: Variedades

- **V1** = Vendela
- **V2** = Classy
- **V3** = Geisha

FACTOR B : Hidratantes

- **H1** = Chrysal RVB
- **H2** = Ever flor “Vital roses”
- **H3** = HTP -1R

FACTOR C: Refrigeración

- **R1**= 48 horas (2 días)
- **R2**= 72 horas (3 días)
- **R3**= 96 horas (4 días)

3.3.2 TRATAMIENTOS.

Los tratamientos resultantes de la combinación de los 3 factores son:

Tabla1: Tratamientos en estudio.

N°	Simbología	Tratamientos		
		Variedad	Hidratante	Tiempo
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal RVB	48 horas
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal RVB	72 horas
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal RVB	96 horas
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor	48 horas
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor	72 horas
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor	96 horas
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48 horas
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72 horas
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96 horas
10	V2H1R1	Classy	Chrysal RVB	48 horas
11	V2H1R2	Classy	Chrysal RVB	72 horas
12	V2H1R3	Classy	Chrysal RVB	96 horas
13	V2H2R1	Classy	Ever flor	48 horas
14	V2H2R2	Classy	Ever flor	72 horas
15	V2H2R3	Classy	Ever flor	96 horas
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48 horas
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72 horas
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96 horas
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal RVB	48 horas
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal RVB	72 horas
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal RVB	96 horas
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor	48 horas
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor	72 horas
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor	96 horas
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48 horas
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72 horas
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96 horas

3.3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó un diseño completamente al azar (D.C.A), con 27 tratamientos y 3 repeticiones, con un arreglo factorial (AXBXC), en el que el factor A representa las variedades, el factor B representa las soluciones de hidratación y el factor C representa los tiempos de refrigeración.

3.3.4 CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO

Repeticiones: 3

Tratamientos: 27

Total de unidades experimentales: 81

Característica de la unidad experimental: un bonch de 10 tallos

3.3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla 2: Esquema del Análisis de varianza:

FV	GL
Total	80
Tratamientos	26
Variedades	2
Hidratantes	2
Refrigeración	2
VXH	4
VXR	4
HXR	4
VXHXR	8
Error experimental	54

C.V. %

Se utilizó la prueba de Tukey al 5%, para tratamientos, variedades, hidratantes, tiempos de refrigeración e interacciones.

3.4 VARIABLES A EVALUAR.

3.4.1 Consumo de solución hidratante

Se midió con una probeta el volumen de solución antes y después de sumergir los tallos florales en la solución hidratante en estudio, la diferencia de los volúmenes registrados fue el consumo de solución absorbida y se expresó en mililitros.

3.4.2 Variación de peso de los tallos florales durante la hidratación

Para determinar la variación en el peso de los tallos florales, se pesó los bonches antes y después de poner en la solución hidratante y se expresó en gramos.

3.4.3 Variación de peso de los tallos florales durante la simulación de vuelo

Para establecer la pérdida de peso durante la simulación de vuelo, se pesó los bonches antes de colocarlos en las cajas y después de concluida la simulación de vuelo y se expresó en gramos.

3.4.4 Duración en florero

Se contó los días a partir del primer día en que se puso los tallos florales en los floreros, hasta que se produjo el cabeceo o marchitamiento y se expresó en días.

3.4.5 Incidencia de Botrytis durante la vida en florero.

Para evaluar la incidencia de Botrytis en florero se estableció previamente la toma de datos en los días cuatro, ocho, doce y dieciséis. Para determinar el grado de infección de Botrytis se usó la tabla 2 de anexos, la cual muestra los valores ponderados de acuerdo al grado de infección, ya sea sin infección, leve, media y severa.

3.4.6 Análisis económico

Para esta variable se determinó el costo, que representa el uso de las diferentes soluciones en los diferentes tiempos de refrigeración, para los diferentes tratamientos a través de la determinación del costo unitario.

3.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.5.1 Cosecha

Se procedió a hacerlo en la mañana a los tallos de cada variedad en estudio, haciendo un corte en bisel a una longitud variable de acuerdo a la distancia entre el botón floral y la base del tallo, por lo general sobre la tercera hoja de tallos de cinco foliolos. Se utilizó un trineo en el cual se colocó una malla extendida donde se van situando los tallos cortados, una vez que se cubrió la capacidad de la malla se enrolló para luego ser llevados en coches recolectores a la sala de postcosecha.

3.5.2 Lavado y desinfectado

Una vez, que la flor cortada llegó a recepción, los tallos se sacaron de las cajas y fueron inmersos en agua con detergente para eliminar residuos de polvo del follaje, luego se los introdujo en agua limpia para eliminar el detergente; finalmente los tallos fueron roseados con el producto Escala como control preventivo de Botrytis. Esto se lo hizo ya que cuando se realizó el ensayo hubo una alta incidencia de lluvias, provocando cambios bruscos de temperatura lo cual favoreció el desarrollo de este hongo. Después de este proceso se depositó nuevamente los tallos en las cajas para luego ser llevados a la sala de postcosecha.

3.5.3 Clasificación de tallos cortados

Para esta labor se usó un mueble provisto de diferentes apartados en los cuales se va colocando la flor según su tamaño y longitud del tallo. La clasificación consistió en separar las flores que presentaron malformaciones fisiológicas (tallos torcidos, botones y hojas deformes); daños mecánicos (botones maltratados); fitosanitarios (libres de plagas y enfermedades).

La clasificación por el largo del tallo, se realizó mediante la medición de la base del botón floral hasta la parte terminal inferior del tallo, la clasificación por el punto de corte del botón, se la hizo con tres pétalos sueltos para lograr la uniformidad del bonche.

3.5.4 Boncheo o Embonchado.

Una vez clasificadas las flores, se agruparon en paquetes con un número de 10 tallos por bonche, los tallos fueron dispuestos en 4 pisos, en cada piso se colocó 3 y 2 tallos alternadamente completando los diez tallos por tratamiento, para luego realizar una envoltura. Para la envoltura se empleó láminas de cartón corrugado de 37x66 cm, papel periódico blanco de 22x91 cm y cartón empaque de 12x20 cm para separar los pisos y darle forma al paquete, finalmente una vez armado el paquete se igualó los tallos, luego de ello se aseguró los tallos con ligas de caucho y se cortó los tallos en bisel.

3.5.5 Etiquetado

Se colocaron en los bonches adhesivos de diferente color para identificar el tratamiento en estudio, así, el color verde se empleó para identificar la variedad Vendela, el color rosado para identificar la variedad Classy y color amarillo para identificar la variedad Geisha. Además, para identificar el hidratante se empleó stickers de color azul para hidratante Chrysal RVB; amarillo para hidratante Ever Flor “Vital Roses” y rojo para el hidratante HTP-1R.

3.5.6 Peso tallos antes de hidratar

Una vez embonchada la flor e identificado el tratamiento, se procedió a pesar los tratamientos en una balanza de precisión, para luego los pesos ser registrados en el libro de campo.

3.5.7 Preparación de la solución hidratante

Las soluciones se prepararon en los contenedores plásticos previamente desinfectados con cloro para evitar la proliferación de bacterias.

Los productos hidratantes se emplearon de acuerdo a las indicaciones y dosis de la casa comercial. Por tratamiento, se colocó 1000 ml de agua y 2 ml de solución hidratante; para esto se empleó una probeta de 1000 ml, tres copas dosificadoras de 50 ml y tres jeringuillas de 5 ml. Luego de preparada la solución los bonches fueron inmersos en la solución de acuerdo al tratamiento en estudio y se los dejó durante 2 horas en la sala de postcosecha que esta a una temperatura de 12°C, con el fin de remplazar el agua que perdieron por transpiración.

3.5.8 Hidratación en cuarto frío

Luego de permanecer los tratamientos por dos horas en la sala de postcosecha fueron llevados al cuarto frío el cual permanece a una temperatura constante de 2°C. El almacenamiento de la flor se la hizo durante 48 (2 días) ,72 (3 días) y 96 horas (4 días); según se establece en cada tratamiento. La distribución en la

|

cámara fría de los recipientes se realizó lo más alejado de los bonches comerciales. Posteriormente los bonches se retiraron según el número de días establecidos para el tiempo de refrigeración.

3.5.9 Peso de los tallos luego del proceso de Hidratación.

Una vez que se cumplió el tiempo de refrigeración establecido por tratamiento se sacó de cuarto frío y se retiró el bonche de la solución hidratante. Seguidamente, se pesó cada bonche y se midió el volumen de solución por tratamiento y estos datos se registraron en el libro de campo.

3.5.10 Empaque

Una vez que se realizó el pesaje de los bonches, se procedió a empacarlos en cajas de cartón tipo tabaco de las siguientes dimensiones (tapa 1,06 x27x25cm y base 1,04x25x25cm).

En cada caja se colocó nueve bonches, cada uno con 10 tallos florales dando un total de 90 tallos por caja, los mismos que se ubicaron con una separación de 4 cm de la parte frontal de la base. Luego, en el centro de la caja se colocó una porción de cartón y se sujetó fuertemente con tiras plásticas la parte interna de la caja para sujetar los ramos, igualmente se pusieron tiras externas para asegurar la tapa con el fondo, finalmente se identificó la caja.

3.5.11 Simulación de vuelo

Una vez realizado el empaque, la caja siguió el procedimiento normal que se realiza en la finca, el mismo que consistió en dejar las cajas en cuarto frío durante diez horas a una temperatura constante de 2°C, hasta que el transporte refrigerado salga de la finca, a la ciudad de Quito hacia las agencias cargueras.

Antes del embarque se pre enfrió el camión 15 minutos a una temperatura de 4°C. Luego que el transporte llegó a la carguera se desembarco y se dejó la caja del ensayo en el camión con el termo king apagado, para simular las condiciones de temperatura que se producen durante el transporte en avión, ya que en este se pierde la cadena de frío mantenida desde la finca hasta el cuarto frío y la temperatura se incrementa en las escalas que realizan las aerolíneas influyendo en los cambios bruscos de temperatura.

Al día siguiente las cajas retornaron a la finca cumpliéndose el primer día de simulación de vuelo, al siguiente día se realizó el mismo procedimiento, cumpliéndose el segundo día de simulación de vuelo.

3.5.12 Peso de los bonches después de la simulación de vuelo.

Concluida la simulación de vuelo se destapó cajas y se desató zunchos (tiras plásticas), seguidamente se tomó el peso de los bonches y se registro en el libro de campo.

3.5.13 Duración en florero

Luego de una completa simulación, entendiéndose que los bonches llegaron al consumidor final, se procedió a evaluar el tiempo de duración en florero. Para lo cual ,se desató los bonches y se eliminó 12 cm de follaje con el propósito de que la zona sumergida en agua este libre de hojas o cualquier otro material orgánico susceptible a podrirse para así evitar el desarrollo de bacterias que puedan taponar los vasos conductores.

Seguidamente se cortó en bisel dos centímetros de los tallos para que el tejido pueda absorber fácilmente el agua. Luego se colocaron los tallos sueltos en floreros con agua, para posteriormente establecer el día en el que se observo el cabeceo o marchitez de los tallos florales.

3.5.14 Incidencia de Botrytis durante la vida en florero.

La incidencia de Botrytis se estableció de acuerdo al grado de infección de la enfermedad en los días ya establecidos. Para calificar el índice de infección de los botones afectados se uso una escala que va de 0 a 3; siendo cero (0) un nivel de infección severa, uno (1) un nivel de infección media, dos (2) un nivel de infección leve y tres (3) sin infección.

Para el cálculo del índice de infección por tratamiento, se utilizó una formula matemática, la cual consistió en multiplicar el número de botones afectados por

|

los valores de la escala del índice de infección (0,1,2,3); dividido para los 10 tallos establecidos por tratamiento.

Una vez que el 70% de los tallos florales fueron pereciendo se los retiró del florero y se registro el último día de duración en florero.

Todo el proceso mencionado se realizó en nueve ocasiones seguidas, que representó las tres repeticiones.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron:

4.1 Consumo de Solución durante la hidratación.

Cuadro 1: Promedios del consumo de solución hidratante.

N°	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	140,00
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	166,67
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	166,67
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	120,00
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	173,33
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	176,67
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	113,33
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	186,67
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	160,00
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	93,33
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	176,67
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	163,33
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	106,67
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	163,33
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	170,00
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	96,67
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	173,33
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	163,33
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	120,00
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	170,00
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	190,00
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	116,67
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	176,67
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	200,00
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	123,33
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	156,67
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	186,67

4.1.1 Arreglos combinatorios.

Cuadro 2.VARIEDADES X HIDRATANTES.

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	1420	1410	1380	4210	1403,33
V2	1300	1320	1300	3920	1306,67
V3	1440	1480	1400	4320	1440,00
Σ	4160	4210	4080	12450	

Cuadro 3.VARIEDADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
V1	1120	1580	1510	4210	1403,33
V2	890	1540	1490	3920	1306,67
V3	1080	1510	1730	4320	1440,00
Σ	3090	4630	4730	12450	

Cuadro 4. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTES

Hidratantes	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
H1	1060	1540	1560	4160	1386,67
H2	1030	1540	1640	4210	1403,33
H3	1000	1550	1530	4080	1360,00
Σ	3090	4630	4730	12450	

4.1.2 Análisis de Varianza.

Cuadro 5.Resultados del análisis de Varianza del consumo de solución hidratante.

FV	GL	SC	CM	F.cal.	
Total	80	105488,889			
Tratamientos	26	74022,220	2847,010	4,8857	**
Variedades	2	3162,963	1581,481	2,7140	ns
Hidratantes	2	318,519	159,259	0,2733	ns
Refrigeración	2	62607,400	31303,704	53,7203	**
VXH	4	162,963	40,741	0,0699	ns
VXR	4	4407,407	1101,852	1,8909	ns
HXR	4	607,407	151,852	0,2606	ns
VXHXR	8	2755,556	344,444	0,5911	ns
Error	54	31466,667	582,716		

ns : no significativo.

* : Significativo al 5 % .

** : Significativo al 1 %.

$$CV = 15,71 \%$$

$$\bar{X} = 153,70 \text{ ml.}$$

El Análisis de varianza, cuadro 5 indica que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos y tiempos de refrigeración en cambio no encuentra significancia para las variedades, hidratantes y las interacciones.

El coeficiente de variación es de 15,71% y la media de 153,70 ml .

4.1.3 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

Cuadro 6.Resultados de la Prueba de Tukey para tratamientos.

N°	Tratamientos	Consumo(ml)	Rangos
24	V3H2R3	200,0	A
21	V3H1R3	190,0	AB
27	V3H3R3	186,7	ABC
8	V1H3R2	186,7	ABC
23	V3H2R2	176,7	ABCD
11	V2H1R2	176,7	ABCD
6	V1H2R3	176,7	ABCD
17	V2H3R2	173,3	BCD
5	V1H2R2	173,3	BCD
20	V3H1R2	170,0	BCD
15	V2H2R3	170,0	BCD
3	V1H1R3	166,7	BCD
2	V1H1R2	166,7	BCD
18	V2H3R3	163,3	CDE
14	V2H2R2	163,3	CDE
12	V2H1R3	163,3	CDE
9	V1H3R3	160,0	DE
26	V3H3R2	156,7	DE
1	V1H1R1	140,0	EF
25	V3H3R1	123,3	FG
19	V3H1R1	120,0	FGH
4	V1H2R1	120,0	FGH
22	V3H2R1	116,7	FGH
7	V1H3R1	113,3	GHI
13	V2H2R1	106,7	GHI
16	V2H3R1	96,7	GHI
10	V2H1R1	93,3	I

La prueba de Tukey, cuadro 6 detecta la presencia de 9 rangos, siendo el tratamiento V3H2R3 (variedad geisha con hidratante Everflor vital roses y 4 días de refrigeración) y V3H1R3 (variedad Geisha con hidratante Chrysal y 4 días de

refrigeración) los que consumen la mayor cantidad de solución y ocupan el primer rango. Los resultados obtenidos concuerdan con Torres (2000), quien detectó que la absorción depende de la variedad, lo cual se sustenta por Presman (2007) el cual señala las características de la variedad geisha la misma que es de botón grande (7 cm) y con un número de pétalos de (60-70) por lo que tiene mayores requerimientos de agua que las otras variedades usadas en el ensayo.

4.1.4 Prueba de Tukey al 5% para los tiempos de refrigeración

Cuadro 7. Resultados de la Prueba de Tukey para tiempos de Refrigeración.

Refrigeración	(días)	Media	Rangos
R3	4	175,2	A
R2	3	171,5	A
R1	2	114,4	B

La prueba de Tukey, cuadro 7 para el factor tiempos de refrigeración detecta la presencia de 2 rangos, siendo a los 4 (R3) y 3 días (R2) los tiempos en el cual se absorbió la mayor cantidad de solución hidratante y ocupan el primer rango, en cambio a los 2 días (R1) se absorbió una menor cantidad de la solución por lo que ocupa el último rango.

4.2 Incremento de peso de los tallos florales durante la hidratación.

Cuadro 8. Promedios del incremento de peso de los tallos florales durante la hidratación.

Nº	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	23,67
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	20,00
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	27,00
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	25,33
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	28,33
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	32,00
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	26,33
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	24,00
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	25,67
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	21,67
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	31,67
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	31,33
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	23,67
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	28,00
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	27,67
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	20,00
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	32,00
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	30,00
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	21,00
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	33,00
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	33,67
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	31,67
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	30,00
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	28,67
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	26,00
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	21,00
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	31,00

4.2.1 Arreglos Combinatorios

Cuadro 9. VARIEDADES X HIDRATANTES

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	212	257	228	697	232,33
V2	254	238	246	738	246,00
V3	263	271	234	768	256,00
Σ	729	766	708	2203	

Cuadro 10. VARIEDADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
V1	226	217	254	697	232,33
V2	196	275	267	738	246,00
V3	236	252	280	768	256,00
Σ	658	744	801	2203	

Cuadro 11. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTES

Hidratantes	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
H1	199	254	276	729	243,00
H2	242	259	265	766	255,33
H3	217	231	260	708	236,00
Σ	658	744	801	2203	

4.2.2 Análisis de Varianza.**Cuadro 12. Resultados del análisis de varianza del incremento de peso durante la hidratación.**

FV	GL	SC	CM	F.cal.	
Total	80	3736,840			
Tratamientos	26	1402,170	53,929	1,2473	ns
Variedades	2	94,099	47,049	1,0882	ns
Hidratantes	2	63,877	31,938	0,7387	ns
Refrigeración	2	383,877	191,938	4,4395	*
VXH	4	150,198	37,549	0,8685	ns
VXR	4	229,309	57,327	1,3260	ns
HXR	4	104,198	26,049	0,6025	ns
VXHXR	8	376,617	47,077	1,0889	ns
Error	54	2334,667	43,235		

ns : no significativo.
 * : Significativo al 5 %.
 ** : Significativo al 1 %

$$CV = 24,18$$

$$\bar{X} = 27,198 \text{ g.}$$

El Análisis de varianza, cuadro 12 indica que existe significancia al 5% para tiempos de refrigeración en cambio no encuentra significancia para los tratamientos, variedades, hidratantes y las interacciones.

El coeficiente de variación es de 24,18 % y la media de 27,198 g, respectivamente.

4.2.3 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

Cuadro 13. Resultados de la Prueba de Tukey para tratamientos.

N°	Tratamientos	Peso(g)	Rango
21	V3H1R3	33,67	A
20	V3H1R2	33,00	AB
6	V1H2R3	32,00	ABC
17	V2H3R2	32,00	ABC
11	V2H1R2	31,67	ABC
22	V3H2R1	31,67	ABC
12	V2H1R3	31,33	ABC
27	V3H3R3	31,00	ABCD
18	V2H3R3	30,00	ABCDE
23	V3H2R2	30,00	ABCDE
24	V3H2R3	28,67	ABCDEF
5	V1H2R2	28,33	ABCDEF
14	V2H2R2	28,00	ABCDEFG
15	V2H2R3	27,67	ABCDEFG
3	V1H1R3	27,00	ABCDEFGH
7	V1H3R1	26,33	BCDEFGH
25	V3H3R1	26,00	CDEFGH
9	V1H3R3	25,67	CDEFGH
4	V1H2R1	25,33	CDEFGH
8	V1H3R2	24,00	DEFGH
1	V1H1R1	23,67	EFGH
13	V2H2R1	23,67	EFGH
10	V2H1R1	21,67	FGH
19	V3H1R1	21,00	GH
26	V3H3R2	21,00	GH
2	V1H1R2	20,00	H
16	V2H3R1	20,00	H

La prueba de Tukey, cuadro 13 detecta la presencia de 8 rangos, siendo los tratamientos V3H1R3 (Geisha, Chrysal, 4 días) y V3H1R2 (Geisha, Chrysal, 3 días) los que incrementaron más su peso durante la hidratación y ocupan el primer rango; mientras que V1H1R2 (Vendela, Chrysal, 3 días) y V2H3R1 (Classy, HTP-1R, 2 días) los que incrementaron su peso en menor proporción.

4.2.4 Prueba de Tukey al 5% para los tiempos de refrigeración.

Cuadro 14. Resultados de la Prueba de Tukey para tiempos de refrigeración.

Refrigeración	(días)	Media	Rangos
R3	4	29,67	A
R2	3	27,56	AB
R1	2	24,37	B

La prueba de Tukey, cuadro 14 para tiempos de refrigeración detecta la presencia de 2 rangos, siendo a los 4 días (R3) el tiempo donde hubo más consumo de solución por lo tanto, un mayor incrementó de peso de los tallos florales y ocupa el primer rango. Esto es sustentado por Armitage (1993), quien indica que, a mayor peso, mayor consumo de solución.

4.3 Perdida de peso de los tallos florales durante la simulación de vuelo.

Cuadro 15. Promedios de la pérdida de peso de los tallos durante la simulación de vuelo.

N°	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	12,33
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	13,33
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	15,33
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	16,00
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	16,67
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	15,00
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	17,00
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	12,33
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	14,33
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	11,00
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	15,33
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	16,33
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	11,67
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	12,67
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	13,67
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	14,67
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	13,33
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	12,67
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	13,00
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	12,67
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	17,67
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	14,00
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	15,00
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	15,33
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	11,00
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	12,67
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	16,33

4.3.1 Arreglos Combinatorios

Cuadro 16. VARIEDADES X HIDRATANTES

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	123	143	131	397	132,33
V2	128	114	122	364	121,33
V3	130	133	120	383	127,67
Σ	381	390	373	1144	

Cuadro 17 .VARIEDADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	X
	R1	R2	R3		
V1	136	127	134	397	122,33
V2	112	124	128	364	121,33
V3	114	121	148	383	127,67
Σ	362	372	410	1144	

Cuadro 18. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTES

Hidratantes	Refrigeración			Σ	X
	R1	R2	R3		
H1	109	124	148	381	127,00
H2	125	133	132	390	130,00
H3	128	115	130	373	124,33
Σ	362	372	410	1144	

4.3.2 Análisis de Varianza

Cuadro 19. Resultados del análisis de varianza de la pérdida de peso durante la simulación de vuelo.

FV	GL	SC	CM	F.cal.
Total	80	836,765		
Tratamientos	26	270,10	10,39	0,9900 ns
Variedades	2	20,321	10,160	0,9682 ns
Hidratantes	2	5,358	2,679	0,2553 ns
Refrigeración	2	47,506	23,753	2,2635 ns
VXH	4	38,420	9,605	0,9153 ns
VXR	4	44,494	11,123	1,0600 ns
HXR	4	57,457	14,364	1,3688 ns
VXHXR	8	56,543	7,068	0,6735 ns
Error	54	566,667	10,494	

ns : no significativo.

* : Significativo al 5 %

** : Significativo al 1 %

$$CV = 22,94\%$$

$$\bar{X} = 14,123 \text{ g.}$$

En el Análisis de varianza, cuadro 19 para la variable pérdida de peso durante la simulación de vuelo no se observa significancia estadística para ninguna de las

|

fuentes de variación lo que indica que ninguno de los factores en estudio, ni sus interacciones influyen en las respuestas de esta variable.

El coeficiente de variación es de 22,94% y la media de 14, 123 g.

Los resultados obtenidos concuerdan con Miller (1967), quien sostiene que la pérdida de agua en las plantas es principalmente por transpiración, la misma que se comprueba al encerrar un tallo dentro de un recipiente, el agua se pierde en forma de gas y no es visible a menos que se haya condensado en forma de pequeñas gotas. Por lo mencionado la pérdida de agua dependió de factores propios de manejo como la ubicación de los paquetes florales dentro de las cajas, la posición de las mismas en el lugar de descarga simulados y el cambio brusco de temperatura el cual produjo una mayor transpiración.

4.4 DURACION EN FLORERO.

Cuadro 20. Promedios de la duración en florero.

N°	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	16,00
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	16,00
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	12,00
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	16,00
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	16,00
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	14,67
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	14,67
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	16,00
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	16,00
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	16,00
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	13,33
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	16,00
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	16,00
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	16,00
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	16,00
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	16,00
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	16,00
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	14,67
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	12,00
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	14,67
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	13,33
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	13,33
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	13,33
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	12,00
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	14,67
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	13,33
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	13,33

4.4.1 Arreglos Combinatorios

Cuadro 21. VARIEDADES X HIDRATANTES

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	132	132	144	408	136,00
V2	132	144	132	408	136,00
V3	124	120	120	364	121,33
Σ	388	396	396	1180	

Cuadro 22 .VARIETADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
V1	144	144	120	408	136,00
V2	144	132	132	408	136,00
V3	120	124	120	364	121,33
Σ	408	400	372	1180	

Cuadro 23. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTES

Hidratantes	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
H1	136	128	124	388	129,33
H2	136	136	124	396	132,00
H3	136	136	124	396	132,00
Σ	408	400	372	1180	

4.4.2 Análisis de Varianza.**Cuadro 24. Resultados del Análisis de varianza de la duración en florero.**

FV	GL	SC	CM	F.cal.
Total	80	297,877		
Tratamientos	26	201,877	7,76	3,2742 **
Variedades	2	48,988	24,494	10,3333 **
Hidratantes	2	2,765	1,383	0,5833 ns
Refrigerantes	2	26,469	13,235	5,5833 **
VXH	4	15,012	3,753	1,5833 ns
VXR	4	12,642	3,160	1,3333 ns
HXR	4	1,975	0,494	0,2083 ns
VXHXR	8	62,025	7,753	3,2708 **
Error	54	128,000	2,370	

ns : no significativo.

* : Significativo al 5% .

** : Significativo al 1 %.

CV = 10,57 %.

 \bar{X} = 14.568 días.

El análisis de varianza, cuadro 24 indica que existe diferencia significativa al 1% entre tratamientos, variedades, tiempos de refrigeración y la interacción VXHXR (variedad x hidratante x tiempo de refrigeración), en cambio no encuentra significancia para hidratantes y las demás interacciones.

El coeficiente de variación fue de 10,57 % y la media de 14,568 días.

4.4.3 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

Cuadro 25.Resultados de la prueba de Tukey para tratamientos.

N°	Tratamientos	Días	Rangos
13	V2H2R1	16,00	A
4	V1H2R1	16,00	A
16	V2H3R1	16,00	A
1	V1H1R1	16,00	A
10	V2H1R1	16,00	A
5	V1H2R2	16,00	A
17	V2H3R2	16,00	A
2	V1H1R2	16,00	A
8	V1H3R2	16,00	A
9	V1H3R3	16,00	A
14	V2H2R2	16,00	A
15	V2H2R3	16,00	A
12	V2H1R3	16,00	A
20	V3H1R2	16,00	A
25	V3H3R1	14,67	AB
7	V1H3R1	14,67	AB
6	V1H2R3	14,67	AB
18	V2H3R3	14,67	AB
22	V3H2R1	13,33	BC
11	V2H1R2	13,33	BC
23	V3H2R2	13,33	BC
26	V3H3R2	13,33	BC
21	V3H1R3	13,33	BC
27	V3H3R3	13,33	BC
3	V1H1R3	12,00	C
24	V3H2R3	12,00	C
19	V3H1R1	12,00	C

La prueba de Tukey, cuadro 25 detecta la presencia de tres rangos, siendo los tratamientos que más días duraron en florero los que ocupan el primer rango y corresponden a las variedades Classy y Vendela, con 2 (R1) y 3 (R2) días de refrigeración; en cambio la variedad Geisha fue la que menos días duró en florero.

4.4.4 Prueba de Tukey al 5% para Variedades

Cuadro 26. Resultados de la prueba de Tukey para variedades.

Variedades		Media	Rangos
V2	Classy	15,26	A
V1	Vendela	14,96	AB
V3	Geisha	13,48	B

La prueba de Tukey, cuadro 26 para variedades detecta 2 rangos, siendo las variedades que duraron más días en florero las que ocupan el primer rango.

Siendo la variedad Classy (coloración roja), la que duró más días en florero que las otras variedades; lo cual concuerda con Chicaiza (2006), quien afirma que las variedades de color rojo, tienen mayor duración en florero que las variedades de diversos colores; lo cual se sustenta por Fainstein (1997), quien menciona que cada variedad tiene una cualidad genética la cual influye en la vida en florero.

4.4.5 Prueba de Tukey al 5% para tiempos de refrigeración

Cuadro 27. Resultados de la prueba de Tukey para tiempos de refrigeración.

Refrigeración (días)	Media	Rangos	
R1	2	15,11	A
R2	3	14,81	AB
R3	4	13,78	B

La prueba de Tukey, cuadro 27 para tiempos de refrigeración detecta 2 rangos, siendo los tiempos más óptimos para la vida en florero los que ocupan el primer rango y corresponden a 2 (R1) y 3 (R2) días; mientras que a los 4 (R3) días se reduce la vida en florero. Lo cual concuerda con Sango (2001), quien afirma que a medida que se incrementan los días de refrigeración la duración en florero va disminuyendo.

4.5 Incidencia de Botrytis a los 4 días.

Cuadro 28.Datos de la incidencia de Botrytis a los 4 días.

N°	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	2,20
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	2,33
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	2,40
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	2,20
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	2,27
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	2,23
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	2,43
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	2,27
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	1,00
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	2,23
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	2,47
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	1,70
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	2,57
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	2,57
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	2,67
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	2,13
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	2,00
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	2,60
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	2,20
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	2,23
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	2,10
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	2,27
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	2,07
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	2,23
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	2,63
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	2,03
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	2,40

4.5.1 Arreglos Combinatorios

Cuadro 29. VARIEDADES X HIDRATANTES

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	20,80	20,10	17,10	58,00	19,33
V2	19,20	23,40	20,20	62,80	20,93
V3	19,60	19,70	21,20	60,50	20,17
Σ	59,60	63,20	58,50	181,30	

Cuadro 30 .VARIEDADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
V1	20,50	20,60	16,90	58,00	19,33
V2	20,80	21,10	20,90	62,80	20,93
V3	21,30	19,00	20,20	60,50	20,17
Σ	62,60	60,70	58,00	181,30	

Cuadro 31. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTE

Hidratantes	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
H1	19,90	21,10	18,60	59,60	19,87
H2	21,10	20,70	21,40	63,20	21,07
H3	21,60	18,90	18,00	58,50	19,50
Σ	62,60	60,00	58,00	181,30	

4.5.2 Análisis de Varianza.

Cuadro 32. Resultados del Análisis de varianza de la incidencia de Botrytis 4 días.

FV	GL	SC	CM	F.cal.
Total	80	15,031		
Tratamientos	26	8,480	0,339	2,8016 **
Variedades	2	0,427	0,213	1,7589 ns
Hidratantes	2	0,448	0,224	1,8444 ns
Refrigeración	2	0,396	0,198	1,6307 ns
VXH	4	1,659	0,415	3,4176 *
VXR	4	0,891	0,223	1,8352 ns
HXR	4	0,759	0,190	1,5636 ns
VXHXR	8	3,899	0,487	4,0158 **
Error	54	6,553	0,121	

ns : no significativo.

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1 %

$$CV = 15.02\%$$

$$\bar{X} = 2,238. \text{ Índice de infección.}$$

El análisis de varianza, cuadro 32 indica que existe diferencia significativa al 1% entre tratamientos y la interacción VXHXR (Variedad x hidratante x tiempo de refrigeración), significancia al 5% para VXH (variedad x hidratante), en cambio

no encuentra significancia para variedades, hidratantes, tiempos de refrigeración y demás interacciones.

El coeficiente de variación es de 15.02 % y la media tuvo un índice de infección leve de 2,238.

4.5.3 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

Cuadro 33. Resultados de la prueba de Tukey para tratamientos.

N°	Tratamiento	N° tallos afectados			Índice de infección	Rangos
		Sin.inf.	leve	medio		
15	V2H2R3	7	3	0	2,67	A
25	V3H3R1	6	4	0	2,63	AB
18	V2H3R3	6	4	0	2,60	ABC
13	V2H2R1	6	4	0	2,57	ABCD
14	V2H2R2	6	4	0	2,57	ABCD
11	V2H1R2	5	5	0	2,47	ABCDE
7	V1H3R1	4	6	0	2,43	ABCDEF
3	V1H1R3	4	6	0	2,40	ABCDEFG
27	V3H3R3	4	6	0	2,40	ABCDEFG
2	V1H1R2	3	7	0	2,33	ABCDEFGH
8	V1H3R2	3	7	0	2,27	BCDEFGH
22	V3H2R1	3	7	0	2,27	BCDEFGH
5	VIH2R2	4	5	1	2,27	BCDEFGH
6	V1H2R3	3	7	0	2,23	CDEFGH
20	V3H1R2	3	7	0	2,23	CDEFGH
10	V2H1R1	3	6	1	2,23	CDEFGH
24	V3H2R3	3	6	1	2,23	CDEFGH
1	V1H1R1	2	8	0	2,20	DEFGH
4	V1H2R1	3	6	1	2,20	DEFGH
19	V3H1R1	3	7	1	2,20	DEFGH
16	V2H3R1	3	3	1	2,13	EFGH
12	V2H1R3	3	5	2	2,10	EFGHI
23	V3H2R2	2	6	2	2,07	FGHI
17	V2H3R2	1	9	0	2,03	GHI
26	V3H3R2	2	7	2	2,00	HI
21	V3H1R3	1	6	3	1,70	I
9	V1H3R3	0	0	10	1,00	J

La prueba de Tukey, cuadro 33 detecta la presencia de 10 rangos, siendo los tratamientos menos afectados los que ocupan el primer rango y los más afectados los que ocupan el último rango; siendo el tratamiento V1H3R3 (variedad Vendela con hidratante HTP-1R y 4 días de refrigeración) el que mayor número de tallos afectados presentó y tuvo un índice de infección leve. Los resultados obtenidos demuestran que los tratamientos que tuvieron una mayor infección de Botrytis fueron los constituidos por las variedades Vendela y Geisha.

4.5.7 Prueba de Tukey al 5% para la interacción V X H

Cuadro 34. Resultados de la prueba de Tukey para la interacción VXH.

Interacción	Índice de infección	Rangos
V2H2	2,341	A
V1H2	2,326	AB
V3H2	2,326	AB
V1H1	2,241	ABC
V2H1	2,241	ABC
V2H3	2,148	BC
V1H3	1,509	C
V3H1	1,504	C
V3H3	1,411	D

La prueba de Tukey, cuadro 34 para la interacción VXH (variedades x hidratantes) detecta 4 rangos, siendo la interacción menos afectada la V2H2 (Classy, Everflor vital roses) y las interacciones más afectadas la V3H3 (Geisha con HTP-1R, V3H1 (Geisha, Chrysal) y V1H3 (Vendela, HTP-1R).

Los resultados obtenidos demuestran que los tallos hidratados con Everflor vital roses, fueron los menos afectados.

4.6 Incidencia de Botrytis a los 8 días.

Cuadro 35. Promedios de la incidencia de Botrytis a los 8 días.

N°	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	1,23
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	1,30
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	0,93
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	1,23
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	1,40
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	0,87
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	1,13
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	1,27
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	1,13
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	1,77
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	0,90
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	1,17
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	1,27
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	1,53
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	1,20
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	1,50
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	1,37
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	0,87
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	0,93
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	1,13
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	1,00
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	0,97
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	1,07
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	1,13
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	1,20
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	0,80
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	0,77

4.6.1 Arreglos Combinatorios

Cuadro 36. VARIEDADES X HIDRATANTES

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	10,4	10,5	10,6	31,50	10,50
V2	11,5	12,0	11,2	34,70	11,57
V3	9,2	9,5	8,3	27,00	9,00
Σ	31,1	32,0	30,1	93,20	

Cuadro 37 .VARIETADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
V1	10,8	11,9	8,8	31,50	10,50
V2	13,6	11,4	9,7	34,70	11,57
V3	9,3	8,9	8,8	27,00	9,00
Σ	33,7	32,2	27,3	93,20	

Cuadro 38. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTES

Hidratantes	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
H1	11,8	10,0	9,3	31,10	10,37
H2	10,4	12,0	9,6	32,00	10,67
H3	11,5	10,2	8,4	30,10	10,03
Σ	33,7	32,2	27,3	93,20	

4.6.2 Análisis de Varianza.

Cuadro 39. Resultados del Análisis de varianza de la incidencia de Botrytis 8 días.

FV	GL	SC	CM	F.cal.	
Total	80	7,062			
Tratamientos	26	4,436	0,170	3,4694	**
Variedades	2	1,108	0,554	11,3934	**
Hidratantes	2	0,067	0,033	0,6878	ns
Refrigeración	2	0,830	0,415	8,5305	**
VXH	4	0,058	0,015	0,2995	ns
VXR	4	0,584	0,146	3,0025	*
HXR	4	0,410	0,103	2,1079	ns
VXHXR	8	1,378	0,172	3,5412	**
Error	54	2,627	0,049		

ns : no significativo.

* : Significativo al 5 %.

** : Significativo al 1 %.

$$CV = 19,17\%$$

$$\bar{X} = 1,151 \text{ índice de infección.}$$

El análisis de varianza, cuadro 39 indica que existe diferencia significativa al 1% entre tratamientos, variedades, tiempos de refrigeración y la interacción VXHXR (variedad x hidratante x tiempos de refrigeración), significancia al 5% para VXR

(variedades x tiempos de refrigeración), en cambio no significativo para hidratantes y las interacciones VXH (variedad con hidratante) y VXR (hidratante x tiempo de refrigeración).

El coeficiente de variación es de 19,17% y la media tuvo un índice de infección media de 1,151.

4.6.3 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

Cuadro 40. Resultados de la prueba de Tukey para tratamientos.

N°	Tratamiento	N° tallos afectados				Índice de infección	Rangos
		Sin.inf.	leve	media	severa		
10	V2H1R1	1	4	3	2	1,77	A
14	V2H2R2	1	4	3	2	1,53	AB
16	V2H3R1	1	4	3	2	1,50	BC
5	V1H2R2	0	5	3	2	1,40	BCD
17	V2H3R2	1	4	3	2	1,37	BCDE
2	V1H1R2	1	4	3	2	1,30	BCDEF
8	V1H3R2	1	4	3	2	1,27	CDEF
13	V2H2R1	1	3	4	2	1,27	CDEF
1	V1H1R1	0	4	4	2	1,23	DEFG
4	V1H2R1	1	3	3	3	1,23	DEFG
15	V2H2R3	0	4	3	3	1,20	DEFGH
25	V3H3R1	2	2	3	3	1,20	DEFGH
12	V2H1R3	0	4	4	2	1,17	DEFGHI
7	V1H3R1	1	3	4	2	1,13	EFGHI
9	V1H3R3	1	2	5	2	1,13	EFGHI
20	V3H1R2	1	3	3	3	1,13	EFGHI
24	V3H2R3	1	3	2	4	1,13	EFGHI
23	V3H2R2	1	2	3	4	1,07	FGHIJK
21	V3H1R3	1	3	2	4	1,00	GHIJKL
22	V3H2R1	1	2	3	4	0,97	HIJKL
3	V1H1R3	0	3	3	4	0,93	IJKL
19	V3H1R1	0	2	4	4	0,93	IJKL
11	V2H1R2	1	2	3	4	0,90	JKL
18	V2H3R3	1	2	3	4	0,87	KL
6	V1H2R3	1	2	3	4	0,87	KL
26	V3H3R2	0	2	4	4	0,80	L
27	V3H3R3	0	2	4	4	0,77	L

La prueba de Tukey, cuadro 40 detecta la presencia de 12 rangos, siendo los tratamientos más afectados los que ocupan el último rango: V3H3R2 (variedad Geisha, hidratante HTP-1R , 3 días de refrigeración) y V3H3R3 (variedad Geisha HTP-1R , 4 días de refrigeración). Los resultados obtenidos demuestran que a los 8 días los tratamientos más afectados fueron los constituidos por la variedad geisha, hidratante HTP-1R almacenados durante 3 y 4 días.

4.6.4 Prueba de Tukey al 5% para Variedades.

Cuadro 41. Resultados de la prueba de Tukey para variedades.

Variedades		Media	Rangos
V2	Classy	1,285	A
V1	Vendela	1,167	AB
V3	Geisha	1,000	B

La prueba de Tukey, cuadro 41 para variedades detecta 2 rangos, siendo la variedad Classy (V2) la menos afectada por Botrytis , mientras que la variedad Geisha (V3) fue la más afectada y ocupa el último rango.

4.6.5 Prueba de Tukey al 5% para tiempos de refrigeración.

Cuadro 42. Resultados de la prueba de Tukey para tiempos de refrigeración.

Refrigeración	(días)	Media	Rangos
R1	2	1,248	A
R2	3	1,193	A
R3	4	1,011	B

La prueba de Tukey, cuadro 42 para tiempos de refrigeración detecta 2 rangos, siendo a los 2 (R1) y 3(R2) días los tiempos de refrigeración que presentan menor desarrollo de la enfermedad a comparación de los 4 días (R3) en donde la enfermedad se desarrolla en mayor proporción. Lo cual concuerda con Sango (2001), quien afirma que a mayor tiempo de refrigeración la aparición de Botrytis es más temprana.

4.6.7 Prueba de Tukey al 5% para la interacción VXR

Cuadro 43. Resultados de la prueba de Tukey para la interacción VXR.

Interacción	Índice de infección	Rangos
V2R2	1,322	A
V1R1	1,248	AB
V1R2	1,193	BC
V3R2	1,192	BCD
V3R1	1,018	CDE
V2R1	1,011	DE
V1R3	0,978	E
V2R3	0,823	E
V3R3	0,813	E

La prueba de Tukey, cuadro 43 para la interacción VXR (variedades x tiempos de refrigeración) detecta 5 rangos, siendo las interacciones que presentaron menor desarrollo de la enfermedad V2R2 y V1R1, en cambio el mayor desarrollo de la enfermedad se presentó en la V3R3 la misma que ocupa el último rango.

4.7 Incidencia de Botrytis a los 12 días.

Cuadro 44. Promedios de la incidencia de Botrytis a los 12 días.

N°	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	0,77
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	0,63
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	0,37
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	0,87
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	0,77
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	0,37
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	0,77
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	0,73
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	0,77
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	0,73
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	0,60
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	1,07
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	0,87
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	0,93
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	0,97
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	0,93
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	0,93
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	0,60
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	0,47
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	0,70
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	0,43
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	0,67
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	0,63
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	0,47
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	0,53
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	0,37
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	0,43

4.7.1 Arreglos Combinatorios

Cuadro 45. VARIEDADES X HIDRATANTES

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	5,3	6,0	6,8	18,10	6,03
V2	7,2	8,3	7,4	22,90	7,63
V3	4,8	5,3	4,0	14,10	4,70
Σ	17,3	19,6	18,2	55,10	

Cuadro 46 .VARIEDADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
V1	7,2	6,4	4,5	18,10	6,03
V2	7,6	7,4	7,9	22,90	7,63
V3	5,0	5,1	4,0	14,10	4,70
Σ	19,8	18,9	16,4	55,10	

Cuadro 47. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTES

Hidratantes	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
H1	5,9	5,8	5,6	17,30	5,77
H2	7,2	7,0	5,4	19,60	6,53
H3	6,7	6,1	5,4	18,20	6,07
Σ	19,8	18,9	16,4	55,10	

4.7.2 Análisis de Varianza.**Cuadro 48. Resultados de la prueba de Tukey de la incidencia de Botrytis 12 días.**

FV	GL	SC	CM	F.cal.	
Total	80	4,808			
Tratamientos	26	3,228	0,120	4,1379	**
Variedades	2	1,438	0,719	24,5738	**
Hidratantes	2	0,100	0,050	1,7004	ns
Refrigeración	2	0,230	0,115	3,9283	*
VXH	4	0,198	0,049	1,6878	ns
VXR	4	0,294	0,073	2,5105	*
HXR	4	0,086	0,021	0,7321	ns
VXHXR	8	0,884	0,110	3,7764	**
Error	52	1,580	0,029		

ns : no significativo.

* : Significativo al 5%.

** : Significativo al 1 %.

CV= 25,15%.

 \bar{X} = 0,680 índice de infección.

El análisis de varianza, cuadro 48 indica que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades y la interacción VXHXR (variedad x hidratante x tiempo de refrigeración), significancia al 5 % para tiempos de refrigeración y la interacción VXR(variedad x tiempos de refrigeración) , en cambio no significativo

para hidratantes y las interacciones HXR(hidratantes x tiempos de refrigeración) y VXH(variedades x hidratante).

El coeficiente de variación es de 25,15 % y la media tuvo un índice de infección severa de 0,680.

4.7.3 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

Cuadro 49. Resultados de la prueba de Tukey para tratamientos.

N°	Tratamiento	N° tallos afectados				Índice de infección	Rangos
		Sin.inf.	leve	media	severa		
12	V2H1R3	2	1	3	4	1,07	A
15	V2H2R3	1	2	2	5	0,97	AB
14	V2H2R2	1	1	4	4	0,93	ABC
16	V2H3R1	1	1	4	4	0,93	ABC
17	V2H3R2	1	2	3	4	0,93	ABC
4	V1H2R1	1	1	3	5	0,87	BCD
13	V2H2R1	1	2	3	4	0,87	BCD
1	V1H1R1	0	2	3	5	0,77	CDE
5	V1H2R2	1	1	4	4	0,77	CDE
7	V1H3R1	0	2	4	4	0,77	CDE
9	V1H3R3	0	2	4	4	0,77	CDE
8	V1H3R2	1	1	4	4	0,73	DE
10	V2H1R1	0	1	4	5	0,73	DE
20	V3H1R2	1	1	2	6	0,70	DEF
22	V3H2R1	1	1	2	6	0,67	EF
2	V1H1R2	0	1	4	5	0,63	EFG
23	V3H2R2	1	1	2	6	0,63	EFG
11	V2H1R2	1	1	1	7	0,60	EFGH
18	V2H3R3	1	1	1	7	0,60	EFGH
25	V3H3R1	1	1	2	6	0,53	FGHI
19	V3H1R1	0	1	3	6	0,47	GHI
24	V3H2R3	0	1	3	6	0,47	GHI
21	V3H1R3	0	1	3	6	0,43	HI
27	V3H3R3	0	1	3	6	0,43	HI
3	V1H1R3	0	1	2	7	0,37	I
6	V1H2R3	0	1	2	7	0,37	I
26	V3H3R2	0	1	2	7	0,37	I

La prueba de Tukey, cuadro 49 para tratamientos detecta 9 rangos, siendo los tratamientos menos afectados los que ocupan el primer rango y los más afectados los que ocupan el último rango; siendo el tratamiento V1H1R3 (variedad Vendela con hidratante Chrysal y 4 días de refrigeración), V1H2R3(variedad Vendela con hidratante Everflor vital roses y 4 días de refrigeración) y V3H3R2 (variedad Geisha con hidratante HTP-1R y 3 días de refrigeración) los que mayor número de tallos afectados presentaron.

4.7.4 Prueba de Tukey al 5% para Variedades

Cuadro 50. . Resultados de la prueba de Tukey para variedades.

Variedades		Media	Rangos
V2	Classy	0,8481	A
V1	Vendela	0,6704	B
V3	Geisha	0,5222	C

La prueba de Tukey, cuadro 50 para variedades detecta la presencia de 3 rangos siendo la variedad Classy (V2) la más resistente y la variedad Geisha (V3) la más susceptible a la enfermedad y ocupa el último rango.

4.7.5 Prueba de Tukey al 5% para los tiempos de refrigeración

Cuadro 51. Resultados de la prueba de Tukey para tiempos de refrigeración.

Refrigeración (días)	Media	Rangos	
R1	2	0,7333	A
R2	3	0,7000	A B
R3	4	0,6074	B

La prueba de Tukey, cuadro 51 para tiempos de refrigeración detecta 2 rangos siendo a los 4 días (R3) en donde se presentó un desarrollo mayor de la infección de Botrytis el mismo que ocupa el último rango.

4.7.6 Prueba de Tukey al 5% para la interacción VXR

Cuadro 52. Resultados de la prueba de Tukey para la interacción VXR.

Interacción	Índice de infección	Rangos
V2R1	0,715	A
V1R1	0,711	AB
V2R2	0,700	BC
V1R2	0,700	BC
V1R3	0,607	CD
V2R3	0,607	CD
V3R1	0,563	D
V3R2	0,534	D
V3R3	0,500	D

La prueba de Tukey, cuadro 52 para la interacción VXR (variedades x tiempos de refrigeración) detecta 4 rangos, siendo la interacción V2R1 (variedad Classy con 2 días de refrigeración) y V1R1 (variedad Vendela con 2 días de refrigeración), las que tuvieron un desarrollo menor de la infección, en cambio la V3R3 (variedad Geisha con 4 días de refrigeración) fue la que tuvo una mayor infección de Botrytis.

4.8 Incidencia de Botrytis a los 16 días.

Cuadro 53. Promedios de la incidencia de Botrytis a los 16 días.

N°	Tratamientos	Variedad	Hidratante	Refrigeración (horas)	Media
1	V1H1R1	Vendela	Chrysal	48	0,47
2	V1H1R2	Vendela	Chrysal	72	0,53
3	V1H1R3	Vendela	Chrysal	96	0,00
4	V1H2R1	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	48	0,53
5	V1H2R2	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	72	0,50
6	V1H2R3	Vendela	Ever flor “ vital rosas”	96	0,00
7	V1H3R1	Vendela	HTP -1R	48	0,53
8	V1H3R2	Vendela	HTP -1R	72	0,57
9	V1H3R3	Vendela	HTP -1R	96	0,50
10	V2H1R1	Classy	Chrysal	48	0,50
11	V2H1R2	Classy	Chrysal	72	0,00
12	V2H1R3	Classy	Chrysal	96	0,57
13	V2H2R1	Classy	Ever flor “ vital rosas”	48	0,57
14	V2H2R2	Classy	Ever flor “ vital rosas”	72	0,50
15	V2H2R3	Classy	Ever flor “ vital rosas”	96	0,53
16	V2H3R1	Classy	HTP -1R	48	0,47
17	V2H3R2	Classy	HTP -1R	72	0,57
18	V2H3R3	Classy	HTP -1R	96	0,00
19	V3H1R1	Geisha	Chrysal	48	0,17
20	V3H1R2	Geisha	Chrysal	72	0,33
21	V3H1R3	Geisha	Chrysal	96	0,20
22	V3H2R1	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	48	0,20
23	V3H2R2	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	72	0,20
24	V3H2R3	Geisha	Ever flor “ vital rosas”	96	0,17
25	V3H3R1	Geisha	HTP -1R	48	0,20
26	V3H3R2	Geisha	HTP -1R	72	0,00
27	V3H3R3	Geisha	HTP -1R	96	0,20

4.8.1 Arreglos Combinatorios

Cuadro 54. VARIEDADES X HIDRATANTES

Variedades	Hidratantes			Σ	\bar{X}
	H1	H2	H3		
V1	3,0	3,1	4,8	10,90	3,63
V2	3,2	4,8	3,1	11,10	3,70
V3	2,1	1,7	1,2	5,00	1,67
Σ	8,3	9,6	9,1	27,00	

Cuadro 55 .VARIETADES X TIEMPOS DE REFRIGERACION

Variedades	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
V1	4,6	4,8	1,5	10,90	3,63
V2	4,6	3,2	3,3	11,10	3,70
V3	1,7	1,6	1,7	5,00	1,67
Σ	10,9	9,6	6,5	27,00	

Cuadro 56. TIEMPOS DE REFRIGERACION X HIDRATANTES

Hidratantes	Refrigeración			Σ	\bar{X}
	R1	R2	R3		
H1	3,4	2,6	2,3	8,30	2,77
H2	3,9	3,6	2,1	9,60	3,20
H3	3,6	3,4	2,1	9,10	3,03
Σ	10,9	9,6	6,5	27,00	

4.8.2 Análisis de Varianza.

Cuadro 57. Resultados de la prueba de Tukey de la incidencia de Botrytis 16 días.

FV	GL	SC	CM	F.cal.
Total	80	5,500		
Tratamientos	26	3,673	0,140	4,1176 **
Variedades	2	0,890	0,445	13,1496 **
Hidratantes	2	0,032	0,016	0,4708 ns
Refrigeración	2	0,379	0,189	5,5949 **
VXH	4	0,443	0,111	3,2737 *
VXR	4	0,519	0,130	3,8321 **
HXR	4	0,047	0,012	0,3504 ns
VXHXR	8	1,364	0,171	5,0420 **
Error	54	1,827	0,034	

ns : no significativo.

* : Significativo al 5 % .

** : Significativo al 1 %.

CV= 53,00 %.

\bar{X} = 0,333 Índice de infección.

El análisis de varianza, cuadro 57 indica que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades, tiempos de refrigeración y la interacción VXHXR

(Variedad x hidratante x tiempo de refrigeración), significancia al 5% para VXH (variedad x hidratante), en cambio no significativo para hidratantes y la interacción HXR (hidratante x tiempo de refrigeración).

El coeficiente de variación es de 55,67% y la media tuvo un índice de infección severa de 0,333.

4.8.3 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

Cuadro 58. Resultados de la prueba de Tukey para tratamientos.

N°	Tratamiento	N° tallos afectados				Índice de infección	Rangos
		Sin.inf.	leve	media	severa		
8	V1H3R2	1	1	1	7	0,57	A
12	V2H1R3	1	1	1	7	0,57	A
13	V2H2R1	1	1	1	7	0,57	A
17	V2H3R2	1	1	1	7	0,57	A
2	V1H1R2	0	2	1	7	0,53	AB
4	V1H2R1	0	2	1	7	0,53	AB
7	V1H3R1	0	2	1	7	0,53	AB
15	V2H2R3	0	2	1	7	0,53	AB
5	V1H2R2	1	1	1	7	0,50	AB
9	V1H3R3	0	2	1	7	0,50	AB
10	V2H1R1	0	2	1	7	0,50	AB
14	V2H2R2	0	2	1	7	0,50	AB
1	V1H1R1	0	1	2	7	0,47	AB
16	V2H3R1	0	2	1	7	0,47	BC
20	V3H1R2	0	2	1	7	0,33	CD
21	V3H1R3	1	1	1	7	0,20	CD
22	V3H2R1	1	1	1	7	0,20	CD
23	V3H2R2	1	1	1	7	0,20	CD
25	V3H3R1	1	1	1	7	0,20	CD
27	V3H3R3	1	1	1	7	0,20	CD
19	V3H1R1	0	0	3	7	0,17	D
24	V3H2R3	0	0	3	7	0,17	D

La prueba de Tukey, cuadro 58 detecta la presencia de 4 rangos. Demostrándose que a los 16 días la infección de Botrytis se presentó en todos los tratamientos por lo que existió un mayor número de botones afectados.

4.8.4 Prueba de Tukey al 5% para Variedades

Cuadro 59. Resultados de la prueba de Tukey para variedades.

Variedades		Media	Rangos
V2	Classy	0,4111	A
V1	Vendela	0,3200	B
V3	Geisha	0,1852	C

La prueba de Tukey, cuadro 59 para variedades detecta la presencia de 3 rangos, siendo la variedad Geisha (V3) la más afectada por Botrytis y ocupa el último rango. De los resultados obtenidos se observa que la variedad Geisha fue la más afectada, por lo que su vida en florero se vio reducida, lo cual concuerda con Chicaiza (2006).

4.8.5 Prueba de Tukey al 5% para tiempos de refrigeración

Cuadro 60. Resultados de la prueba de Tukey para tiempos de refrigeración.

Refrigeración (días)	Media	Rangos
R1	0,4037	A
R2	0,3556	A B
R3	0,2407	B

La prueba de Tukey, cuadro 60 para tiempos de refrigeración detecta 2 rangos, siendo el tiempo R1 (2 días) donde hubo menor infección de Botrytis a comparación del R3 (4 días) en el que el desarrollo de la enfermedad aumenta.

4.8.7 Prueba de Tukey al 5% para la interacción VXH.

Cuadro 61. Resultados de la prueba de Tukey para la interacción VXH.

Interacción	Índice de infección	Rangos
V1H2	0,411	A
V2H2	0,411	A
V1H1	0,404	AB
V3H2	0,386	ABC
V3H3	0,356	ABC
V2H3	0,245	BCD
V2H1	0,219	CD
V1H3	0,185	D
V3H1	0,185	D

La prueba de Tukey, cuadro 61 para la interacción VXH (variedad x hidratante), detecta 4 rangos, siendo las interacciones V1H3(variedad Vendela con hidratante HTP-1R) y V3H1(variedad Geisha con hidratante Chrysal) las que tuvieron un desarrollo mayor de la enfermedad; mientras que la V1H2 (variedad Vendela con hidratante Everflor ” vital roses”) y V2H2 (variedad Classy con hidratante Everflor “ vital roses”) desarrollaron la enfermedad en menor proporción. De los resultados obtenidos se determina que existió un mayor desarrollo de la enfermedad con el hidratante HTP-1R y Chrysal en las variedades Vendela y geisha.

4.8.8 Prueba de Tukey al 5% para la interacción VXR.

Cuadro 62. Resultados de la prueba de Tukey para la interacción VXR.

Interacción	Índice de infección	Rangos
V2R1	0,533	A
V1R1	0,404	AB
V3R1	0,376	ABC
V1R2	0,356	BC
V2R2	0,356	BC
V3R2	0,298	BCD
V1R3	0,241	CD
V2R3	0,241	CD
V3R3	0,167	D

La prueba de Tukey cuadro 62, para la interacción VXR (variedades x tiempos de refrigeración) detecta 4 rangos, siendo la interacción V3R3 (variedad Geisha con 4 días de refrigeración), la que tuvo una mayor infección de Botrytis y la V2R1(variedad Classy con 2 días de refrigeración), la que tuvo una menor infección de Botrytis.

4.9 Costos por tratamiento

De acuerdo al análisis económico el hidratante Everflor vital roses (H2) con 2 días de refrigeración (R1) es el que menor costo por tallo representa con 0,45 centavos de dólar, cabe señalar que de acuerdo al costo de cada variedad el precio va cambiando. Cabe señalar que el ensayo se realizó con tallos de exportación lo cual se ve reflejado en el alto costo por tallo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

Del análisis de los resultados obtenidos se desprende las siguientes conclusiones:

1. En la variable consumo de solución se detectó que a los 4 días (R3) se produjo la mayor absorción de la solución; siendo los tratamientos V3H2R3 (Geisha, Everflor “vital roses”, 4 días) y V3H1R3 (Geisha, Chrysal, 4 días) las prácticas que más solución consumieron; además se determinó que los hidratantes usados no influyeron en la mayor o menor absorción de los tallos florales, por eso no se detectó significancia estadística para este factor.

2. De acuerdo a los datos obtenidos en la variable incremento de peso de los tallos florales durante la hidratación se determinó que a los 4 días (R3) el peso de los tallos florales fue mayor, además se detectó que la variedad geisha fue la que incrementó más su peso durante la hidratación.

3. La pérdida de peso de los tallos florales durante la simulación de vuelo no produjo resultados significativos, por lo que se estableció que ni las variedades, ni las soluciones, ni los tiempos de refrigeración influyeron en la pérdida de peso durante la simulación de vuelo.

|

3. En la variable duración en florero, se detectó que la variedad que más días duró en florero fue: Classy (V1) con 15 días, mientras que la Geisha (V3) duró 13 días. Los tiempos más óptimos de refrigeración fue a los 2 días (R1) y 3 días (R2), mientras a los 4 días (R3) se reduce la vida en florero; además el incremento de peso durante la hidratación no influyó en la duración de esta variable, pero si se comprobó que los tallos hidratados con la solución de Everflor vital roses duraron más días en florero.

5. La variable incidencia de Botrytis a los 4 días durante la prueba en florero, determinó que el tratamiento y la interacción en donde se presentó la mayor infección de los tallos florales fue V1H3R3 (Vendela, HTP-1R, 4 días) y V3H3 (Geisha, HTP-1R) respectivamente; mientras que la interacción V2H2 (Classy, Everflor “vital roses”) produjo la menor infección de los tallos florales. Los resultados obtenidos demuestran que los tratamientos que tuvieron una mayor infección de Botrytis fueron los constituidos por las variedades Vendela y Geisha.

6. De acuerdo a los datos obtenidos a los 8 días durante la prueba en florero, se determinó que los tratamientos V3H3R3 (Geisha, HTP-1R, 4 días) y V3H3R2 (Geisha, HTP-1R, 3 días) como la interacción V3R3 (geisha, 4 días) presentaron la mayor infección de Botrytis. Mientras que las interacciones V2R2 (Classy, 3 días) y V1R1 (Vendela, 2 días) desarrollaron una menor infección.

|

7. De acuerdo a los datos obtenidos a los 12 días durante la prueba en florero se detectó una infección severa de Botrytis en algunos tratamientos, siendo los más afectados V1H1R3 (Vendela, Chrysal, 4 días), V1H2R3 (Vendela, Everflor “vital roses”, 4 días) y V3H3R2 (Geisha, HTP-1R, 3 días), mientras que los tratamientos conformados por la variedad Classy (V2) y el tiempo de refrigeración R1 (2 días) detectaron un menor desarrollo de la infección.

8.- A los 16 días la infección de Botrytis se presentó en todos los tratamientos, existiendo un mayor número de tallos afectados, siendo las interacciones V1H3 (Vendela, HTP-1R); V3H1 (Geisha, Chrysal); V2H1 (Classy, Chrysal); V2H3 (Classy, HTP-1R) y el tiempo de refrigeración 4 días en donde se observó el mayor desarrollo de la enfermedad.

9. Según los datos obtenidos durante la prueba en florero, se determinó que conforme transcurren los días se aumenta la infección de Botrytis, siendo las variedades de coloración roja las más resistentes al hongo a comparación de las variedades blancas y bicolors usadas en la investigación.

10.- De acuerdo al análisis económico el hidratante Ever flor “vital roses” (H2) con 2 días de refrigeración (R1) es el que menor costo por tallo representa con 0,45 centavos de dólar, cabe señalar que de acuerdo al costo de cada variedad el precio va cambiando. Además se ratifica que el ensayo se realizó con tallos de exportación, los mismos que no son para el mercado nacional lo cual se ve reflejado en el alto costo por tallo.

|

11. El mejor tratamiento considerando el tiempo de vida en florero, la menor incidencia de Botrytis y menor costo de solución fue la variedad Classy, hidratante Everflor “ vital roses” , sometido a 2 días de refrigeración (V2H2R1).

Con lo expuesto anteriormente se comprueba la hipótesis planteada en la investigación, por los siguientes resultados:

La variedad geisha consumió mayor cantidad de solución e incrementó su peso en mayor proporción a diferencia de las otras variedades; en la variable duración en florero la variedad geisha fue la que más pronto cabeceo y la más delicada a comparación a las otras variedades; las variedades hidratadas con Everflor vital roses y refrigeradas durante 2 días duraron más días en florero.

5.2 RECOMENDACIONES.

- Realizar tratamientos de flor cortada con el producto Everflor vital rosas por su eficiencia y su bajo costo.
- Se recomienda no almacenar estas variedades en cuarto frío cuando exista alta incidencia de Botrytis en la finca.
- Probar diferentes puntos de corte en la variedad Geisha para determinar si es factible incrementar su vida en florero.
- Si la flor va hacer expuesta a un tiempo largo de refrigeración se debe cubrir los botones con papel periódico blanco para evitar el quemazón de los pétalos por el frío.
- Realizar pruebas de ensayo si la temperatura del agua influye en la mejor absorción del producto y la durabilidad en florero.
- Para mejorar la hidratación de rosas en postcosecha, es necesario que cada empresa florícola permanentemente realice los ensayos en florero, para optimizar los productos hidratantes que las casas comerciales expenden.

VI. RESUMEN

El presente estudio se realizó en la empresa Planterra S.A, ubicada en el sector de San José de Quichinche, Cantón Otavalo, provincia de Imbabura a 0°14'31" de latitud N y 78°16'49.2 de longitud O, a una altura de 2610 msnm.

Los objetivos planteados fueron:

- Conocer el incremento de peso de los tallos florales durante la hidratación.
- Conocer la pérdida de peso de los tallos florales durante la simulación de vuelo.
- Establecer el tiempo de refrigeración más adecuado de la flor cortada.
- Evaluar el tiempo de vida útil en florero.
- Determinar la incidencia de Botrytis durante su vida en florero.
- Conocer el mejor tratamiento desde el punto de vista económico.

Los factores en estudio fueron: 1.- Variedades (Classy, Geisha y Vendela); 2.- Soluciones hidratantes (Chrysal, Everflor vital roses y HTP-1R); 3.- Tiempos de refrigeración (2, 3 y 4 días).

Se aplicó un diseño completamente al azar con un factorial (AxBxC), con tres repeticiones. Se calculó: el análisis de varianza para establecer si hay diferencias o no entre los tratamientos, los coeficientes de variación que determinan la veracidad de la información obtenida y se aplicó la prueba de Tukey al 5% para las variables que presentan significancia.

Las variables evaluadas fueron: Consumo de solución hidratante, incremento de peso de los tallos florales durante la hidratación, pérdida de peso de los tallos florales durante la simulación de vuelo, duración en florero, incidencia de Botrytis y análisis económico.

|

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye lo siguiente:

Los tallos hidratados durante cuatro días consumieron mayor cantidad de solución, el consumo de solución dependió de cada variedad, siendo la variedad Geisha la que tuvo más requerimientos de agua debido al tamaño del botón y al número de pétalos.

La variedad Classy duró 15 días en florero, mientras que la variedad Geisha fue la que menos días duró con 13 días en florero. Los tiempos óptimos de refrigeración fueron 2 y 3 días, mientras que a los 4 días se reduce la vida en florero; además el incremento de peso durante la hidratación no influyó en la duración de esta variable, pero si se comprobó que los tallos hidratados con Everflor vital roses duraron más en florero.

La mayor infección de Botrytis se presentó en los tratamientos constituidos por las variedades Vendela y Geisha sometidas a 4 días de refrigeración, mientras que en la variedad Classy con 2 días de refrigeración se detectó un menor desarrollo de la infección. Según los datos obtenidos durante la prueba en florero, se determinó que conforme transcurren los días se aumenta la infección de Botrytis, siendo las variedades de coloración roja las más resistentes al hongo a comparación de las variedades blancas y bicolors usadas en la investigación.

Se recomienda hacer ensayos de flor cortada con el hidratante Everflor vital roses por su eficiencia y su bajo costo, se recomienda no almacenar estas variedades en cuarto frío cuando exista alta incidencia de Botrytis en la finca, probar diferentes puntos de corte en la variedad Geisha para determinar si es factible incrementar su vida en florero, si la flor va hacer expuesta a un tiempo largo de refrigeración se

|

debe cubrir los botones con papel periódico blanco para evitar el quemazón de los pétalos por el frío, para mejorar la hidratación de rosas en postcosecha, es necesario que cada empresa florícola permanentemente realice los ensayos en florero, para optimizar los productos hidratantes que las casas comerciales expenden.

Esta investigación está dirigida a todos los productores florícolas que buscan cada día alternativas para poder optimizar su producción y obtener productos de calidad; así como también para técnicos, profesores y estudiantes que están interesados en descubrir el maravilloso mundo de las flores.

SUMMARY

The present study was carried out in the company Planterra S.A, located in the sector of San José of Quichinche, Canton Otavalo, county of Imbabura at 0°14'31" of latitude N and 78°16'49.2 of longitude OR, to a height of 2610 msnm.

The outlined objectives were:

- To know the increment of weight of the floral shafts during the hydrate.
- To know the lost of weight of the floral shafts during the flight simulation.
- To establish the most appropriate time of refrigeration in the cut flower.
- To evaluate the time of useful life in vase.
- To determine the incidence of Botrytis during their life in vase.
- To know the best treatment from the economic point of view.

The factors in study were: 1. - varieties (Classy, Geisha and Sell it); 2.-solutions moisturizers (Chrysal, Everflor vital roses and HTP-1R); 3. - Times of refrigeration (2, 3 and 4 days).

A design was applied totally at random with a factorial one (AxBxC), with three repetitions. It was calculated: the variance analysis to settle down if there are differences or don't enter the treatments, the variation coefficients that determine the truthfulness of the obtained information and you applies the test from Tukey to 5% for the variables that present significancia.

The valued variables were: Consumption of moisturizing solution, increment of weight of the floral shafts during the hydrate, loss of weight of the floral shafts during the flight simulation, duration in vase, incidence of Botrytis and economic analysis.

|

According to the results obtained in the present investigation you concludes the following:

The hydrous shafts during four days consumed bigger quantity of solution, the solution consumption depended on each variety, being the variety Geisha the one that had more requirements of water due to the size of the button and to the number of petals.

The variety Classy lasted 15 days in vase, while the variety Geisha was the one that less days lasted with 13 days in vase. The good times of refrigeration were 2 and 3 days, while to the 4 days he/she decreases the life in vase; also the increment of weight during the hydrate didn't influence in the duration of it is variable, but if he/she was proven that the hydrous shafts with Everflor vital roses lasted more in vase.

The biggest infection in Botrytis was presented in the treatments constituted by the varieties Sells it and Geisha subjected to 4 days of refrigeration, while in the variety Classy with 2 days of refrigeration a smaller development of the infection was detected. According to the obtained data during the test in vase, it was determined that it conforms they lapse the days you increases the infection of Botrytis, being the varieties of red coloration the most resistant to the mushroom in comparison to the white and bicolor varieties used in the investigation.

It is recommended to make rehearsals of cut flower with the moisturizing Everflor vital roses for their efficiency and their low cost, it is recommended not to store these varieties in fourth cold when high incidence of Botrytis exists in the property, to prove different court points in the variety Geisha to determine if it is feasible to increase its life in vase, if the flower goes to be exposed at the same

|

time long of refrigeration he/she should cover the bellboys with white periodic paper to avoid the quemazón of the petals for the cold, to improve the hydrate of roses in postcosecha, it is necessary that each company florícola permanently carries out the rehearsals in vase, to optimize the moisturizing products that the commercial houses expend.

This investigation is managed to all the producing florícolas that look for every day alternatives to be able to optimize its production and to obtain products of quality; as well as for technicians, professors and students that are interested in discovering the wonderful world of the flowers.

FUENTE BIBLIOGRÁFICA.

- 1.- AGROIMPORT HTP** (2007). Información técnica del producto hidratante HTP-1R.p.1.
- 2. - ARMITAGE, A. M.** (1993). Specialty cut flowers. Portland (Oregon), Varsity Press. p. 19-31.
- 3.- ARELLANO, J.** (1997). Manejo postcosecha en el cultivo de rosas. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de Postgrado, Programa de Especialización en Floricultura. p.37.
- 4. -BENARD, S.** (2000). Hitos del pre-enfriamiento. Marketing flowers (Ec) no.10: p. 38-41.
- 5. - BIDWELL, R.** (1979). Fisiología vegetal. 2da edición. Trad. por Guadalupe Jerónimo. México, AGT. p. 117,589-590.
- 6.- CALDERÓN, D.** (1998).Química de hidratación en flores de exportación.p.1
- 7.- CALISPA, G.** (2002). Estudio de la vida en florero de tres variedades de rosa obtenidas bajo tres condiciones ambientales de invernadero en Machachi-Pichincha. Tesis de Ingeniero Agrónomo .UCE. Quito.p.22-38.
- 8.- CALVACHE, M.** (1998). Requerimientos de agua y nutrición del cultivo de flores. Seminario Internacional de Fertiirrigación (Sep. 24 – 26. Quito (Ec). Memorias. Quito, Instituto de la Potasa y el Fósforo. p.91-95.
- 9.- CANEVA, S** (1998). El Rosal. Buenos Aires, Albatros. p.252 -280.
- 10.- CAÑADAS, L** (1983). El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito-Ecuador. p. 155-156.

- |
- 11.- **CHICAIZA, C.** (2006). Efecto del ph de los preservantes en la vida útil de dos variedades de rosas. Tesis de Ingeniero Agroindustrial. UTN. Ibarra. p. 5-61.
 - 12.- **ENGLISH, W; KINGHAM, H.** (1974). Producción comercial de claveles trad. por Ángel Sánchez. Zaragoza, Acribia .p. 45-78.
 - 13.- **FAINSTEIN, R.** (1997). Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Quito, Ecuaooffcet. p. 130-142.
 - 14.- **FALCONI, F.** (1997). Tratamientos de postcosecha. Quito, Universidad. Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de postgrado. Programa de especialización en floricultura p. 20
 - 15.- **FERNANDEZ, G JOHNSTON, M.** (1986). Fisiología vegetal experimental. San José, IICA.p. 320-325.
 - 16.-**FLOR VERTICALIA.** (2007). Beneficios del pre enfriamiento en flores Empresa Flor Verticalia. Local 14– 36201.VIGO- S.L. C.I.F.B. Serafín Avendaño, 18 Int. España .E-mail: info@florvertical.com.
<http://www.florvertical.com>.
 - 17.- **GALLEGOS, P.** (1998).manejo de calidad con la utilización de soluciones preservantes en postcosecha de gypsophila. Quinche, Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito.UCE, Facultad de Ciencias Agrícolas.p.70-80.
 - 18.- **GAMBOA, L.** (1995). El cultivo de la rosa de corte. San José. p. 141-147.
 - 19.- **GUTIERREZ, J.** (1991). Como cultivar claveles para exportación. Riobamba. Escuela Politécnica Superior del Chimborazo. p. 175 -177.

- |
- 20.- HASERK, R.** (1980). Introducción a la Floricultura. San Diego, Academic Press. p. 102-104.
- 21.- HONT, K.** (1998). Postcosecha de rosas. Taller Técnico sobre Fisiología del Rosal (Mar. 5-7, 1998. Quito (Ec)). 1998. Memorias. Quito. p. 110- 137.
- 22.-LARSÓN, R.** (1988). Introducción a la floricultura. Trd.por Linda Westrop Raleigh, Carolina del Norte.A,.G.T Editor.p.73-93.
- 23.- LOPEZ, M.** (1981). Cultivo del rosal en invernadero. Madrid, Mundi prensa. p. 259-269.
- 24.- MILLER, E (1967).** Fisiología vegetal. Trad. por Francisco Latorre. Mexico, UTEHA.P.188-197.
- 25.- PAULIN, A.** (1997) .Postcosecha de las flores cortadas bases fisiológicas. Trad. por María Valenzuela. Bogotá, Horti A6. Preparación de la solución hidratantetecnia. p. 142.
- 26.-PAZMIÑO, G.** (2000). Frío de principio a fin. Marketing Flowers (Ec) no.9:61-63.
- 27. - PIZANO, M.** (1997). Floricultura y medio ambiente, la experiencia de Colombia. Bogotá .Hortitecna. p. 107-137.
- 28.- POKON Y CHRYSAL.** (1998). La nueva postcosecha en flores. Cultivos controlados. Quito (Ecuador).p.24.
- 29.- POKON Y CHRYSAL.** (2007). Hoja técnica del producto Chrysal RVB profesional.p1-1.

- |
- 30.- PRESMAN.** (2007). Catalogo de variedades de rosas. División Ecuador edificio sol verde, oficina 205.
- 31.- RED, M.; LUKASZEWSKI, T.** (1993). Manual de manejo y cuidado de la flor cortada en postcosecha. Quito, Promoción de Exportaciones Agrícolas no Tradicionales Proexant. p. 30.
- 32.- REPRAIN.**(2007). La excelencia para flores, Everflor. Información técnica Quito- Ecuador. p 1-2.
- 33.- ROJAS, M.** (1985).Fisiología vegetal.3 ed. México, McGraw-Hill.p.65, 173.
- 34.- ROMERO, O.** (2007). Comunicación personal. Escala de índices de infección de Botrytis.
- 35.-ROSEN TANTAU** (2008). Catalogo de variedades de rosas. Tornescher Weg 13-25436 .Vetersen.
- 36.- SANCHEZ, D.** (1999). La nueva postcosecha en flores. Pokon y chrisal. p.24
- 37.- SANGO, M.** (2001).Respuesta de dos soluciones preservantes y tiempo de refrigeración en el manejo postcosecha de dos variedades de rosa. Laso - Cotopaxi. Tesis Ing. Agr. Quito. UCE. Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 2-57.
- 38.-STABY, G** (1998).Postcosecha de flores. Oportunidades para los socios y empleados de Equiflor. Perishables Research organization. p 40-42.
- 39.- THOMAS, J.** (1991). Reportes científicos y artículos misceláneos acerca de las rosas. Ingles- Español. EE.UU .p. 55-59.

- |
- 40.-TORRES, T.** (2000). Estudio comparativo de preservantes para la conservación de rosas a nivel de consumidor Quinche - Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito.UCE. Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 80.
- 41.- ZAMBRANO, A.** (2003). Importancia del agua en la postcosecha de flores. El agro .Ed N° 84. Editorial Uminasa S.A. Guayaquil- Ecuador. p. 7-8.
- 42. - ZIMMERMANN, M.H.** (1983). Xylem Structure and the Ascent of Sap. Springer-Verlag, Berlin, Germany. Zimmermann, U, Wagner, H-J. y Schneider, H. 2000. Water ascent in plants: the ongoing debate.p.145-14.

A

N

E

X

O

S

ANEXO 1

DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS EN EL SITIO EXPERIMENTAL.

<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R1</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V1</td><td>V2</td><td>V3</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V3</td><td>V1</td><td>V2</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V2</td><td>V3</td><td>V1</td></tr> </table>	R1			H1	V1	V2	V3	H2	V3	V1	V2	H3	V2	V3	V1	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R2</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V3</td><td>V2</td><td>V1</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V2</td><td>V1</td><td>V3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V1</td><td>V3</td><td>V2</td></tr> </table>	R2			H2	V3	V2	V1	H3	V2	V1	V3	H1	V1	V3	V2	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R3</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V2</td><td>V3</td><td>V1</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V1</td><td>V3</td><td>V2</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V3</td><td>V2</td><td>V1</td></tr> </table>	R3			H3	V2	V3	V1	H1	V1	V3	V2	H2	V3	V2	V1	I
R1																																																
H1	V1	V2	V3																																													
H2	V3	V1	V2																																													
H3	V2	V3	V1																																													
R2																																																
H2	V3	V2	V1																																													
H3	V2	V1	V3																																													
H1	V1	V3	V2																																													
R3																																																
H3	V2	V3	V1																																													
H1	V1	V3	V2																																													
H2	V3	V2	V1																																													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R2</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V3</td><td>V1</td><td>V3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V2</td><td>V2</td><td>V1</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V3</td><td>V1</td><td>V2</td></tr> </table>	R2			H2	V3	V1	V3	H1	V2	V2	V1	H3	V3	V1	V2	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R3</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V2</td><td>V1</td><td>V3</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V3</td><td>V3</td><td>V2</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V1</td><td>V2</td><td>V1</td></tr> </table>	R3			H3	V2	V1	V3	H2	V3	V3	V2	H1	V1	V2	V1	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R1</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V1</td><td>V3</td><td>V2</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V3</td><td>V2</td><td>V1</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V1</td><td>V3</td><td>V2</td></tr> </table>	R1			H1	V1	V3	V2	H3	V3	V2	V1	H2	V1	V3	V2	II
R2																																																
H2	V3	V1	V3																																													
H1	V2	V2	V1																																													
H3	V3	V1	V2																																													
R3																																																
H3	V2	V1	V3																																													
H2	V3	V3	V2																																													
H1	V1	V2	V1																																													
R1																																																
H1	V1	V3	V2																																													
H3	V3	V2	V1																																													
H2	V1	V3	V2																																													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R3</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V2</td><td>V1</td><td>V3</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V1</td><td>V3</td><td>V2</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V3</td><td>V1</td><td>V2</td></tr> </table>	R3			H3	V2	V1	V3	H2	V1	V3	V2	H1	V3	V1	V2	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R1</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V1</td><td>V2</td><td>V3</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V3</td><td>V1</td><td>V1</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V2</td><td>V3</td><td>V2</td></tr> </table>	R1			H1	V1	V2	V3	H3	V3	V1	V1	H2	V2	V3	V2	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">R2</td></tr> <tr><td>H2</td><td>V1</td><td>V2</td><td>V3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>V3</td><td>V2</td><td>V1</td></tr> <tr><td>H3</td><td>V2</td><td>V1</td><td>V3</td></tr> </table>	R2			H2	V1	V2	V3	H1	V3	V2	V1	H3	V2	V1	V3	III
R3																																																
H3	V2	V1	V3																																													
H2	V1	V3	V2																																													
H1	V3	V1	V2																																													
R1																																																
H1	V1	V2	V3																																													
H3	V3	V1	V1																																													
H2	V2	V3	V2																																													
R2																																																
H2	V1	V2	V3																																													
H1	V3	V2	V1																																													
H3	V2	V1	V3																																													

ANEXO 2

INCIDENCIA DE BOTRYTIS

Valor ponderado	Grado
0	Infección severa
1	Infección media
2	Infección leve
3	Sin infección

Fuente: Romero, O (2007).

Interpretación:

Infección severa (0):

Lesión oscura a lo largo del tallo, necrosis total de los pétalos cubiertos con un polvo gris, que son las conidias y micelios del hongo.

Infección media (1):

Lesiones oscuras en parte del tallo y necrosis en los márgenes de la flor.

Infección leve (2):

Enrojecimiento de las hojas e infecciones en los pétalos en forma de un moteado de color rojizo.

Sin infección (3):

No existe infección en los tallos florales.

Fuente: Fainstein, R (1997).

ANEXO 3

A. Consumo de solución hidratante.

Nº	tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	160	110	150	420	140,00
2	V1H1R2	180	140	180	500	166,67
3	V1H1R3	160	170	170	500	166,67
4	V1H2R1	120	110	130	360	120,00
5	V1H2R2	180	150	190	520	173,33
6	V1H2R3	190	170	170	530	176,67
7	V1H3R1	130	100	110	340	113,33
8	V1H3R2	160	140	260	560	186,67
9	V1H3R3	170	180	130	480	160,00
10	V2H1R1	100	60	120	280	93,33
11	V2H1R2	170	160	200	530	176,67
12	V2H1R3	180	160	150	490	163,33
13	V2H2R1	90	110	120	320	106,67
14	V2H2R2	150	140	200	490	163,33
15	V2H2R3	180	160	170	510	170,00
16	V2H3R1	100	80	110	290	96,67
17	V2H3R2	170	160	190	520	173,33
18	V2H3R3	180	160	150	490	163,33
19	V3H1R1	120	110	130	360	120,00
20	V3H1R2	190	140	180	510	170,00
21	V3H1R3	210	190	170	570	190,00
22	V3H2R1	100	100	150	350	116,67
23	V3H2R2	180	160	190	530	176,67
24	V3H2R3	210	200	190	600	200,00
25	V3H3R1	130	100	140	370	123,33
26	V3H3R2	170	130	170	470	156,67
27	V3H3R3	220	200	140	560	186,67

ANEXO 4

B. Incremento de peso de los tallos florales durante la hidratación.

Nº	tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	20	30	21	71	23,67
2	V1H1R2	22	20	18	60	20,00
3	V1H1R3	19	30	32	81	27,00
4	V1H2R1	19	33	24	76	25,33
5	V1H2R2	28	34	23	85	28,33
6	V1H2R3	35	28	33	96	32,00
7	V1H3R1	27	31	21	79	26,33
8	V1H3R2	21	31	20	72	24,00
9	V1H3R3	19	27	31	77	25,67
10	V2H1R1	20	21	24	65	21,67
11	V2H1R2	30	37	28	95	31,67
12	V2H1R3	29	32	33	94	31,33
13	V2H2R1	18	24	29	71	23,67
14	V2H2R2	34	15	35	84	28,00
15	V2H2R3	15	30	38	83	27,67
16	V2H3R1	16	14	30	60	20,00
17	V2H3R2	29	38	29	96	32,00
18	V2H3R3	24	30	36	90	30,00
19	V3H1R1	19	23	21	63	21,00
20	V3H1R2	30	32	37	99	33,00
21	V3H1R3	35	27	39	101	33,67
22	V3H2R1	18	39	38	95	31,67
23	V3H2R2	31	23	36	90	30,00
24	V3H2R3	33	33	20	86	28,67
25	V3H3R1	15	33	30	78	26,00
26	V3H3R2	19	26	18	63	21,00
27	V3H3R3	27	36	30	93	31,00

ANEXO 5

C. Pérdida de peso de los tallos florales durante la simulación de vuelo.

Nº	Tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	16	10	11	37	12,33
2	V1H1R2	16	10	14	40	13,33
3	V1H1R3	16	20	10	46	15,33
4	V1H2R1	16	14	18	48	16,00
5	V1H2R2	16	17	17	50	16,67
6	V1H2R3	15	15	15	45	15,00
7	V1H3R1	22	10	19	51	17,00
8	V1H3R2	15	12	10	37	12,33
9	V1H3R3	12	11	20	43	14,33
10	V2H1R1	12	10	11	33	11,00
11	V2H1R2	19	17	10	46	15,33
12	V2H1R3	16	19	14	49	16,33
13	V2H2R1	10	14	11	35	11,67
14	V2H2R2	13	14	11	38	12,67
15	V2H2R3	13	11	17	41	13,67
16	V2H3R1	14	19	11	44	14,67
17	V2H3R2	11	13	16	40	13,33
18	V2H3R3	17	11	10	38	12,67
19	V3H1R1	16	12	11	39	13,00
20	V3H1R2	15	11	12	38	12,67
21	V3H1R3	21	22	10	53	17,67
22	V3H2R1	16	11	15	42	14,00
23	V3H2R2	17	15	13	45	15,00
24	V3H2R3	15	18	13	46	15,33
25	V3H3R1	13	10	10	33	11,00
26	V3H3R2	14	14	10	38	12,67
27	V3H3R3	16	16	17	49	16,33

ANEXO 6

D. Duración en florero.

Nº	Tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	16	16	16	48	16,00
2	V1H1R2	16	16	16	48	16,00
3	V1H1R3	12	12	12	36	12,00
4	V1H2R1	16	16	16	48	16,00
5	V1H2R2	16	16	16	48	16,00
6	V1H2R3	12	16	16	44	14,67
7	V1H3R1	12	16	16	44	14,67
8	V1H3R2	16	16	16	48	16,00
9	V1H3R3	16	16	16	48	16,00
10	V2H1R1	16	16	16	48	16,00
11	V2H1R2	12	12	16	40	13,33
12	V2H1R3	16	16	16	48	16,00
13	V2H2R1	16	16	16	48	16,00
14	V2H2R2	16	16	16	48	16,00
15	V2H2R3	16	16	16	48	16,00
16	V2H3R1	16	16	16	48	16,00
17	V2H3R2	16	16	16	48	16,00
18	V2H3R3	12	16	16	44	14,67
19	V3H1R1	12	12	12	36	12,00
20	V3H1R2	16	16	12	44	14,67
21	V3H1R3	16	12	12	40	13,33
22	V3H2R1	12	16	12	40	13,33
23	V3H2R2	16	12	12	40	13,33
24	V3H2R3	12	12	12	36	12,00
25	V3H3R1	16	12	16	44	14,67
26	V3H3R2	12	16	12	40	13,33
27	V3H3R3	16	12	12	40	13,33

ANEXO 7

E. Incidencia de Botrytis a los 4 días.

Nº	Tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	2,1	2,4	2,1	6,6	2,20
2	V1H1R2	2,0	2,5	2,5	7,0	2,33
3	V1H1R3	2,6	2	2,6	7,2	2,40
4	V1H2R1	2,3	1,9	2,4	6,6	2,20
5	V1H2R2	2,1	1,9	2,8	6,8	2,27
6	V1H2R3	2,3	2,4	2,0	6,7	2,23
7	V1H3R1	2,1	2,7	2,5	7,3	2,43
8	V1H3R2	2,0	2,2	2,6	6,8	2,27
9	V1H3R3	1,0	1,0	1,0	3,0	1,00
10	V2H1R1	3,0	1,8	1,9	6,7	2,23
11	V2H1R2	2,0	2,7	2,7	7,4	2,47
12	V2H1R3	1,8	1,7	2,8	6,3	2,10
13	V2H2R1	2,4	2,7	2,6	7,7	2,57
14	V2H2R2	2,0	3,0	2,7	7,7	2,57
15	V2H2R3	2,2	3,0	2,8	8,0	2,67
16	V2H3R1	2,0	2,6	1,8	6,4	2,13
17	V2H3R2	2,0	2,2	1,9	6,1	2,03
18	V2H3R3	2,0	3,0	2,8	7,8	2,60
19	V3H1R1	2,4	2,1	2,1	6,6	2,20
20	V3H1R2	2,1	1,9	2,7	6,7	2,23
21	V3H1R3	1,9	1,5	1,7	5,1	1,70
22	V3H2R1	2,4	2,0	2,4	6,8	2,27
23	V3H2R2	1,9	2,1	2,2	6,2	2,07
24	V3H2R3	2,1	2,0	2,6	6,7	2,23
25	V3H3R1	2,5	2,7	2,7	7,9	2,63
26	V3H3R2	2,0	2,2	1,8	6,0	2,00
27	V3H3R3	2,0	2,7	2,5	7,2	2,40

ANEXO 8

F. Incidencia de Botrytis a los 8 días.

Nº	Tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	1,5	1,1	1,1	3,7	1,23
2	V1H1R2	1,2	1,5	1,2	3,9	1,30
3	V1H1R3	1,0	1,0	0,8	2,8	0,93
4	V1H2R1	1,4	1,1	1,2	3,7	1,23
5	V1H2R2	1,5	1,3	1,4	4,2	1,40
6	V1H2R3	0,9	0,8	0,9	2,6	0,87
7	V1H3R1	1,1	1,4	0,9	3,4	1,13
8	V1H3R2	1,1	1,4	1,3	3,8	1,27
9	V1H3R3	1,3	0,9	1,2	3,4	1,13
10	V2H1R1	2,2	1,4	1,7	5,3	1,77
11	V2H1R2	1,0	0,8	0,9	2,7	0,90
12	V2H1R3	1,3	1,0	1,2	3,5	1,17
13	V2H2R1	1,7	1,0	1,1	3,8	1,27
14	V2H2R2	1,3	1,8	1,5	4,6	1,53
15	V2H2R3	1,0	1,4	1,2	3,6	1,20
16	V2H3R1	1,3	1,9	1,3	4,5	1,50
17	V2H3R2	1,3	1,4	1,4	4,1	1,37
18	V2H3R3	1,0	1,0	0,6	2,6	0,87
19	V3H1R1	1,0	1,0	0,8	2,8	0,93
20	V3H1R2	1,3	1,2	0,9	3,4	1,13
21	V3H1R3	1,3	0,7	1,0	3,0	1,00
22	V3H2R1	1,1	1,1	0,7	2,9	0,97
23	V3H2R2	1,3	1,1	0,8	3,2	1,07
24	V3H2R3	1,1	0,8	1,5	3,4	1,13
25	V3H3R1	1,2	1,3	1,1	3,6	1,20
26	V3H3R2	0,7	0,8	0,9	2,4	0,80
27	V3H3R3	0,9	0,8	0,6	2,3	0,77

ANEXO 9

G. Incidencia de Botrytis a los 12 días.

Nº	Tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	0,9	0,8	0,6	2,3	0,77
2	V1H1R2	0,5	0,6	0,8	1,9	0,63
3	V1H1R3	0,4	0,4	0,3	1,1	0,37
4	V1H2R1	0,9	0,8	0,9	2,6	0,87
5	V1H2R2	0,8	0,6	0,9	2,3	0,77
6	V1H2R3	0,3	0,4	0,4	1,1	0,37
7	V1H3R1	0,9	0,8	0,6	2,3	0,77
8	V1H3R2	0,6	0,9	0,7	2,2	0,73
9	V1H3R3	0,7	0,7	0,9	2,3	0,77
10	V2H1R1	0,7	0,6	0,9	2,2	0,73
11	V2H1R2	0,6	0,6	0,6	1,8	0,60
12	V2H1R3	0,8	1,3	1,1	3,2	1,07
13	V2H2R1	1,0	0,6	1,0	2,6	0,87
14	V2H2R2	0,8	1,1	0,9	2,8	0,93
15	V2H2R3	0,7	1,2	1,0	2,9	0,97
16	V2H3R1	0,8	1,1	0,9	2,8	0,93
17	V2H3R2	0,9	1,0	0,9	2,8	0,93
18	V2H3R3	0,6	0,6	0,6	1,8	0,60
19	V3H1R1	0,6	0,3	0,5	1,4	0,47
20	V3H1R2	0,9	0,8	0,4	2,1	0,70
21	V3H1R3	0,7	0,3	0,3	1,3	0,43
22	V3H2R1	0,6	0,9	0,5	2,0	0,67
23	V3H2R2	0,9	0,6	0,4	1,9	0,63
24	V3H2R3	0,4	0,3	0,7	1,4	0,47
25	V3H3R1	0,5	0,8	0,3	1,6	0,53
26	V3H3R2	0,5	0,3	0,3	1,1	0,37
27	V3H3R3	0,6	0,3	0,4	1,3	0,43

ANEXO 10

H. Incidencia de Botrytis a los 16 días.

Nº	Tratamientos	I	II	III	Σ	\bar{X}
1	V1H1R1	0,3	0,5	0,6	1,40	0,47
2	V1H1R2	0,6	0,5	0,5	1,60	0,53
3	V1H1R3	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
4	V1H2R1	0,5	0,5	0,6	1,60	0,53
5	V1H2R2	0,6	0,5	0,4	1,50	0,50
6	V1H2R3	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
7	V1H3R1	0,6	0,5	0,5	1,60	0,53
8	V1H3R2	0,6	0,6	0,5	1,70	0,57
9	V1H3R3	0,5	0,5	0,5	1,50	0,50
10	V2H1R1	0,5	0,5	0,5	1,50	0,50
11	V2H1R2	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
12	V2H1R3	0,5	0,6	0,6	1,70	0,57
13	V2H2R1	0,6	0,5	0,6	1,70	0,57
14	V2H2R2	0,5	0,5	0,5	1,50	0,50
15	V2H2R3	0,5	0,6	0,5	1,60	0,53
16	V2H3R1	0,5	0,5	0,4	1,40	0,47
17	V2H3R2	0,6	0,5	0,6	1,70	0,57
18	V2H3R3	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
19	V3H1R1	0,0	0,0	0,5	0,50	0,17
20	V3H1R2	0,5	0,5	0,0	1,00	0,33
21	V3H1R3	0,6	0,0	0,0	0,60	0,20
22	V3H2R1	0,0	0,6	0,0	0,60	0,20
23	V3H2R2	0,6	0,0	0,0	0,60	0,20
24	V3H2R3	0,0	0,0	0,5	0,50	0,17
25	V3H3R1	0,0	0,6	0,0	0,60	0,20
26	V3H3R2	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
27	V3H3R3	0,6	0,0	0,0	0,60	0,20

FOTOGRAFIAS

Fotografía 1:



Cosecha

Fotografía 2:



Transporte a la sala de postcosecha

Fotografía 3:



Lavado y desinfectado

Fotografía 4:



Preparación de la solución hidratante.

Fotografía 5:



Clasificación de los tallos florales.

Fotografía 6:



Formación de paquetes florales (bonches)

Fotografía 7:



Peso de Bonches antes de la hidratación

Fotografía 8:



Prehidratación en sala de postcosecha

Fotografía 9:



Hidratación en cuarto frío

Fotografía 10:



Evaluación del consumo de solución hidratante.

Fotografía 11:



Empaque y zuncheo de cajas

Fotografía 12:



Embarque – simulación de vuelo

Fotografía 13:



Pesaje de los bonches concluida la simulación de vuelo

Fotografía 14:



Colocación en florero.

Fotografía 15:



Evaluación vida en florero.

Fotografía 16:



Infección de Botrytis en la variedad Classy

Fotografía 17:



Infección de Botrytis en la variedad Vendela

Fotografía 18:



Infección de Botrytis en la variedad Geisha