



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN A TRES TIEMPOS DE HIDRATACIÓN EN FRIO
CON TRES SOLUCIONES EN LAS VARIEDADES HAIKU,
VIRGILIO Y FORATINI DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.) EN
COTOPAXI.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA:

XIMENA LIZBETH RUIZ CONGACHA

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN A TRES TIEMPOS DE HIDRATACIÓN EN FRIO
CON TRES SOLUCIONES EN LAS VARIEDADES HAIKU,
VIRGILIO Y FORATINI DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.) EN
COTOPAXI.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA: XIMENA LIZBETH RUIZ CONGACHA

DIRECTOR: ING. ARTURO MIGUEL CERÓN MARTÍNEZ Mgs.

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, **Ximena Lizbeth Ruiz Congacha**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Ximena Lizbeth Ruiz Congacha, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 15 de mayo de 2024

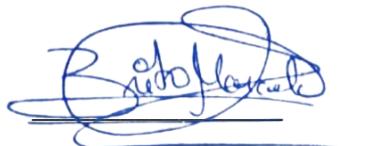


Ximena Lizbeth Ruiz Congacha

060522807-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: **EVALUACIÓN A TRES TIEMPOS DE HIDRATACIÓN EN FRIO CON TRES SOLUCIONES EN LAS VARIEDADES HAIKU, VIRGILIO Y FORATINI DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.) EN COTOPAXI**, realizado por la señorita: **XIMENA LIZBETH RUIZ CONGACHA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|---|--|--------------|
| Ing. Victor Alberto Lindao Cordova Ph.D. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL |  | 2024-05-15 |
| Ing. Arturo Miguel Cerón Martínez Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR |  | 2024-05-15 |
| Ing. Marcela Yolanda Brito Mancero Mgs. ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR |  | 2024-05-15 |

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mis padres, Wilfrido Ruiz y María Congacha por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios innumerables que hicieron posible cada paso que he dado, su fe en mí y su ejemplo de perseverancia han sido mi mayor inspiración. También quiero dedicarla a mis hermanas, Erika y Camila y a mi sobrina Alí quienes han estado a mi lado brindándome su apoyo y sus palabras de aliento, ayudándome a crecer como persona. Por último quiero expresar mi gratitud a mis amigos es especial a Santiago quienes estuvieron a mi lado brindando su apoyo incondicional en los momentos difíciles y que nuestra amistad perdure para siempre y que sigamos compartiendo momentos inolvidables.

Ximena

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por todas las bendiciones otorgadas, las oportunidades y por brindarme la fuerza y los medios para culminar mi carrera universitaria, a mis padres por su sacrificio en todos estos años, y por estar siempre junto a mí, a mis hermanas por todos sus consejos y a mi querida sobrina que con su presencia me inspiraba cada día más. También agradezco a los docentes de la carrera de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo quienes han compartido sus conocimientos. Así también expreso mi agradecimiento de manera especial al Ing. Arturo Cerón, Ing. Marcela Brito quienes me guiaron y aportaron con sus conocimientos profesionales para el desarrollo de este trabajo de investigación. Mi agradecimiento a la florícola Azeriflores S.A en especial a la Ing. Cristina Ruiz por haberme brindado todo su apoyo y por haberme permitido desarrollar la investigación en este lugar.

Ximena

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|------------------------------|----|
| ÍNDICE DE TABLAS..... | 9 |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | 11 |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | 12 |
| RESUMEN..... | 13 |
| ABSTRACT..... | 14 |
| INTRODUCCIÓN..... | 15 |

CAPÍTULO I

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 16 |
| 1.1 Planteamiento del problema..... | 16 |
| 1.2 Objetivos..... | 16 |
| 1.2.1 Objetivo General..... | 16 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 16 |
| 1.3 Justificación..... | 16 |
| 1.4 Hipótesis..... | 17 |
| 1.4.1 Nula..... | 17 |
| 1.4.2 Alternativa..... | 17 |

CAPÍTULO II

| | |
|--|----|
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 18 |
| 2.1 Soluciones de hidratación..... | 18 |
| 2.1.1 Importancia..... | 18 |
| 2.1.2 EverFlor STS Tensoactivo..... | 18 |
| 2.1.3 HTP – 1R..... | 19 |
| 2.1.4 Chrysal RVB..... | 20 |
| 2.2 Clavel (<i>Dianthus caryophyllus</i> L.)..... | 21 |
| 2.2.1. Origen del clavel (<i>Dianthus caryophyllus</i> L.)..... | 21 |
| 2.2.1 Generalidades..... | 21 |
| 2.2.2 Taxonomía..... | 22 |
| 2.2.3 Condiciones edafoclimáticas..... | 22 |
| 2.2.4 Variedades del clavel..... | 22 |
| 2.2.5 Plagas y enfermedades..... | 23 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 2.3 | Factores que influyen en la flor cortada..... | 27 |
| 2.3.1 | <i>Factores de recolección.....</i> | <i>27</i> |
| 2.4 | Factores de la post-recolección..... | 28 |
| 2.4.1 | <i>Efectos del etileno.....</i> | <i>29</i> |
| 2.5 | Importancia del cultivo de clavel en el ecuador..... | 31 |
| 2.6 | Principales mercados | 31 |
| 2.7 | Exportación de flores a Rusia | 31 |
| 2.7.1 | <i>Precio por kilogramo de flores exportadas a Rusia</i> | <i>32</i> |
| 2.7.2 | <i>Exportaciones por tipo de flor a Rusia</i> | <i>32</i> |

CAPÍTULO III

| | | |
|-------|---|-----------|
| 3. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 19 |
| 3.1 | <i>Características del lugar.....</i> | <i>19</i> |
| 3.1.1 | <i>Localización.....</i> | <i>19</i> |
| 3.1.2 | <i>Condiciones climáticas.....</i> | <i>20</i> |
| 3.2 | Materiales y equipos..... | 20 |
| 3.2.1 | <i>Materiales de campo.....</i> | <i>20</i> |
| 3.2.2 | <i>Equipos de campo.....</i> | <i>20</i> |
| 3.2.3 | <i>Materiales del área postcosecha</i> | <i>20</i> |
| 3.2.4 | <i>Equipos del área postcosecha</i> | <i>20</i> |
| 3.2.5 | <i>Materiales de Oficina</i> | <i>21</i> |
| 3.2.6 | <i>Equipos de Oficina</i> | <i>21</i> |
| 3.2.7 | <i>Reactivos.....</i> | <i>21</i> |
| 3.3 | Métodos | 21 |
| 3.3.1 | <i>Manejo del experimento.....</i> | <i>21</i> |
| 3.3.2 | <i>Métodos de evaluación.....</i> | <i>23</i> |
| 3.4 | Especificaciones del experimento | 24 |
| 3.4.1 | <i>Factores en estudio</i> | <i>24</i> |
| 3.4.2 | <i>Esquema del diseño experimental</i> | <i>24</i> |
| 3.4.3 | <i>Tratamientos.....</i> | <i>25</i> |
| 3.5 | Tipo de diseño..... | 25 |
| 3.5.1 | <i>Características del diseño.....</i> | <i>25</i> |
| 3.5.2 | <i>Análisis estadístico</i> | <i>26</i> |
| 3.5.3 | <i>Análisis funcional.....</i> | <i>26</i> |

CAPÍTULO IV

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 4. | Marco de análisis e interpretación de resultados | 27 |
| 4.1 | Procesamiento, análisis e interpretación de resultados..... | 27 |
| 4.1.1 | <i>Centímetros cúbicos (cc) de consumo de la solución hidratante durante el proceso de hidratación en frío.....</i> | 27 |
| 4.1.2 | <i>Peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes.....</i> | 32 |
| 4.1.3 | <i>Duración de la vida en florero al cabeceo del 50%.....</i> | 38 |
| 4.1.1 | <i>Análisis económico.....</i> | 45 |

CAPÍTULO V

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 48 |
| 5.1 | Conclusiones | 48 |
| 5.2 | Recomendaciones | 48 |
| | GLOSARIO | 50 |

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1-2: Clasificación taxonómica de <i>Dianthus caryophyllus</i> L. | 22 |
| Tabla 2-2: Variedades de clavel..... | 23 |
| Tabla 3-2: Ingredientes y productos para el control de la araña roja. | 24 |
| Tabla 4-2: Ingredientes y productos para el control de trip. | 25 |
| Tabla 5-2: Ingredientes y productos para el control de <i>Fusarium oxysporum</i> | 26 |
| Tabla 6-2: Ingredientes y productos para el control de <i>Botrytis cinerea</i> | 27 |
| Tabla 7-3: Características del lugar experimental..... | 19 |
| Tabla 8-4: Análisis de varianza para centímetros cúbicos (cc) de consumo de las soluciones y tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel..... | 27 |
| Tabla 9-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo de las soluciones en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel | 27 |
| Tabla 10-4: Prueba de Tukey al 5% para el consumo de soluciones en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel..... | 28 |
| Tabla 11-4: Prueba de Tukey al 5% para el consumo de soluciones, en variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío | 28 |
| Tabla 12-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo en la interacción tiempos de hidratación en frío x soluciones hidratantes en las variedades de clavel..... | 29 |
| Tabla 13-4: Prueba de Tukey al 5%, para mililitros de consumo de las soluciones, en la interacción tiempos de hidratación en frío x variedades de clavel | 30 |
| Tabla 14-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo, para la interacción soluciones hidratantes x variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío..... | 30 |
| Tabla 15-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo, en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución hidratante x variedades de clavel..... | 31 |
| Tabla 16-4: Análisis de varianza para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes y tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel | 32 |
| Tabla 17-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones en tiempos de hidratación en frío en variedades de clavel..... | 33 |
| Tabla 18-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes en horas frío en variedades de clavel..... | 33 |
| Tabla 19-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de soluciones hidratantes en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel..... | 34 |
| Tabla 20-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales en la interacción tiempo de hidratación en frío x soluciones hidratantes en variedades de clavel | 34 |

| | |
|---|----|
| Tabla 21-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de soluciones en la interacción tiempos de hidratación en frío x variedades de clavel..... | 35 |
| Tabla 22-4: Prueba de Tukey al 5% para peso de los tallos florales en la interacción soluciones hidratantes x variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío..... | 36 |
| Tabla 23-4: Prueba de Tukey al 5% para peso de los tallos florales, en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución hidratante x variedades de clavel..... | 37 |
| Tabla 24-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para tiempo de hidratación en frío en soluciones en variedades de clavel | 38 |
| Tabla 25-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para solución en tiempos de hidratación en frío en variedades de clavel | 39 |
| Tabla 26-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para variedades de clavel en soluciones con tiempos de hidratación en frío..... | 39 |
| Tabla 27-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución en variedades de clavel | 40 |
| Tabla 28-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución en variedades de clavel | 41 |
| Tabla 29-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción solución x las variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío | 42 |
| Tabla 30-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frío x soluciones x variedades de clavel | 43 |
| Tabla 31-4: Rendimiento y precio de los tallos florales | 45 |
| Tabla 32-4: Análisis de dominancia..... | 46 |
| Tabla 33-4: Análisis de la tasa de retorno marginal (TRM%)..... | 47 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1-3: Mapa de ubicación de la zona de estudio | 19 |
| Ilustración 2-4: Curva de Presupuestos parciales de las interacciones no dominadas | 47 |

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: COSECHA Y ENMALLADO DE LAS VARIEDADES UTILIZADAS EN EL ENSAYO

ANEXO B: CLASIFICACIÓN Y EMBONCHE DE LOS TALLOS DE CLAVEL

ANEXO C: HIDRATANTES UTILIZADOS EN EL ENSAYO EVERFLOR STS, HTP-1R, CHRYSAL RVB

ANEXO D: PREPARACIÓN DE LAS DIFERENTES SOLUCIONES HIDRATANTES

ANEXO E: MEDICIÓN DEL PH

ANEXO F: ESO FINAL DE LOS TALLOS FLORALES DESPUÉS DEL PROCESO DE HIDRATACIÓN

ANEXO G: ML DE SOLUCIÓN CONSUMIDA EN LOS DIFERENTES TIEMPOS DE HIDRATACIÓN

ANEXO H: EMPAQUE Y ETIQUETADO PARA LA SIMULACIÓN DEL VUELO

ANEXO I: DÍAS DE VIDA EN FLORERO

RESUMEN

Existe muy poca información sobre estudios realizados con EverFlor STS, HTP-1R, Chrysal RVB en las diferentes variedades de clavel, por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento a tres tiempos de hidratación en frío con tres soluciones en las variedades Haiku, Virgilio y Foratini de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) en postcosecha. La metodología utilizada tuvo un enfoque cualitativo y cuantitativo, se utilizó un diseño de bloques al azar (DBCA) con un arreglo trifactorial (AxBxC), donde A son tiempos de hidratación en frío; B soluciones hidratantes; C variedades de clavel con 3 repeticiones y 27 tratamientos, el análisis económico se realizó por el método de Presupuestos parciales. Se midió los centímetros cúbicos de consumo de la solución hidratante, peso en gramos de los tallos florales después de proceso de hidratación y los días de vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos. Como resultados se obtuvo que hay diferencias altamente significativas para tiempo, solución, variedades y para las interacciones T x S; T x V; S x V y T x S x V, por lo tanto, en 6 horas de hidratación con EverFlor STS en la variedad Foratini consumió la mayor cantidad de solución 260 cc; el tratamiento en 6 horas de hidratación con EverFlor STS en la variedad Foratini obtuvo mayor peso de los tallos después del proceso de hidratación con 620 g; el tratamiento con 6 horas de hidratación con EverFlor STS en la variedad Foratini obtuvo mayor duración de vida en florero con 29 días; con el análisis económico se obtuvo a T1S2V3 con una TRM alta con 17042,86% . En contexto, se concluye que con 6 horas de hidratación con EverFlor STS en la variedad Foratini se obtuvo mayor consumo de la solución, peso y duración de vida en florero.

Palabras clave: <CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*)>, <TIEMPOS-HIDRATACIÓN>, <SOLUCIONES-HIDRATANTE>, <VARIEDAD-CLAVEL> < HORAS FRIO>, <VIDA-FLORERO>

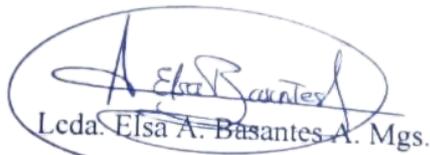
0567-DBRA-UPT-2024
29-05-2024



ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the behavior at three cold hydration times with three solutions in the varieties Haiku, Virgilio and Foratini of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) in postharvest. The methodology used had a qualitative and quantitative approach, a randomized block design was used (DBCA) with a trifactorial arrangement (AxBxC), where A are cold hydration times; B hydrating solutions; C carnation varieties with 3 replicates and 27 treatments, the economic analysis was performed by the method of partial budgets. The cubic centimeters of consumption of the hydrating solution, weight in grams of the flower stems after the hydration process and the days of vase life after 50% of the stems were measured. The results showed that there are highly significant differences for time, solution, varieties and for the interactions T x S; T x V; S x V and T x S x V, therefore, in 6 hours of hydration with EverFlor STS, the Foratini variety consumed the greatest amount of solution 260 cc; the treatment with 6 hours of hydration with EverFlor STS in the Foratini variety obtained the highest weight of stems after the hydration process with 620 g; the treatment with 6 hours of hydration with EverFlor STS in the Foratini variety obtained the longest vase life with 29 days; with the economic analysis, T1S2V3 was obtained with a high TRM with 17042.86%. In context, it is concluded that with 6 hours of hydration with EverFlor STS in the Foratini variety, higher solution consumption, weight and vase life were obtained.

Key words: <CARNATION (*Dianthus caryophyllus*) >, <TIMES-HYDRATION>, <HYDRATING-SOLUTIONS>, <CANATIONS-VARIETY> <CHILLING HOURS>, <VASE-LIFE>.


Lcda. Elsa A. Basantes A. Mgs.
C.C: 060 3594409

0567-DBRA-UPT-2024
29-05-2024

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industria de las flores ha emergido como una significativa generadora de divisas para la nación, debido a su actividad en el mercado mundial. Las flores naturales han experimentado un notable crecimiento como parte de la actividad exportadora que se inició en nuestro país en 1980. Este desarrollo ha llevado a la diversificación de las ventas, abarcando diversas especies, tipos y colores de flores que constituían el producto nacional. Entre los principales destinos de estas exportaciones se encuentran Estados Unidos, Holanda, Rusia, Canadá, Alemania, Italia, entre otros países. Las flores de Ecuador se destacan a nivel mundial debido a su calidad y belleza excepcionales, gracias a la ubicación geográfica del país, que posee microclimas y una luminosidad que confiere atributos singulares a las flores, como tallos robustos, largos y perfectamente erguidos, botones grandes, colores intensos y una larga longevidad de vida en florero (Obando, 2017, pág. 1).

En lo que respecta a la necesidad de tener flores cortadas de calidad, esta circunstancia ha provocado una tendencia hacia una mayor concentración en el sector de la producción por lo tanto ha generado que los productores se vean obligados a explorar nuevas opciones que les permitan mejorar tanto su producción como su competitividad en los mercados nacional e internacional. Para obtener flores de calidad, el manejo de la postcosecha es muy importante al igual que el manejo durante la etapa de producción. Por lo tanto, resulta fundamental implementar tratamientos de hidratación efectivos, dada la alta susceptibilidad natural del producto a deteriorarse. (Santacruz, 2008)

Un indicador clave de la calidad de la flor cortada es su longevidad en el florero, medida por el período de tiempo que transcurre desde que los tallos se colocan en el florero hasta que pierden su valor ornamental, ya sea por cabeceo o por entrar en su etapa de marchitez natural (Cañizares, 2008, pág. 16).

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

No existe estudios asociados al efecto de las soluciones hidratantes EverFlor STS, HTP-1R, Chrysal RVB en diferentes tiempos de hidratación en frío en el proceso de postcosecha del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) específicamente en las variedades, Haiku, Virgilio y Foratini.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo General*

Evaluar el comportamiento a tres tiempos de hidratación en frío con tres soluciones en las variedades Haiku, Virgilio y Foratini de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) en postcosecha.

1.2.2 *Objetivos específicos*

Evaluar el efecto de las soluciones de hidratación, en el proceso de absorción de agua en los diferentes tiempos de hidratación.

Determinar la longevidad floral considerada como el número de días a partir del momento en que se colocan los tallos en florero hasta su cabeceo.

Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.3 Justificación

Al cortar los tallos de clavel, se interrumpe el suministro de agua y mediante la hidratación permite que los tallos absorban agua de acuerdo a su necesidad, lo cual es vital para mantener su turgencia y frescura, las soluciones hidratantes para las flores también contienen nutrientes y conservantes que prolongan la vida de los tallos flores, sin un adecuado proceso de hidratación, las flores pueden marchitarse prematuramente, perdiendo su atractivo visual y su valor comercial, por lo tanto, resulta fundamental implementar tratamientos efectivos de hidratación y en esta

investigación se determinara cual es el tiempo adecuado para hidratar y las soluciones hidratantes ideales de acuerdo con las variedades para así obtener una mayor durabilidad de vida en florero.

1.4 Hipótesis

1.4.1 *Nula*

Las soluciones EverFlor STS, HTP-1R, Chrysal RVB en tres tiempos de hidratación en frío no influyen en la vida útil de las variedades Haiku, Virgilio y Foratini de clavel.

1.4.2 *Alternativa*

Al menos una de las soluciones EverFlor STS, HTP-1R, Chrysal RVB en tres tiempos de hidratación en frío influyen en la vida útil de las variedades Haiku, Virgilio y Foratini. de clavel.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Soluciones de hidratación

2.1.1 *Importancia*

Al momento de corta una flor, se producen cambios hormonales en el botón floral que desencadenan la activación de enzimas. Estas enzimas ayudan a curar heridas, reducen la pérdida de agua y aceleran la apertura de la flor. Si la flor entra en contacto con soluciones hidratantes, se detiene la pérdida de humedad y la reacción hormonal que promueve la cicatrización de los vasos sanguíneos disminuye significativamente (Sánchez, 1999; citado en Santacruz, 2019).

A menudo, se recomienda agregar conservantes al agua donde se colocan las flores para prolongar su vida. Estos conservantes suelen contener azúcar, fungicida y a veces otros productos químicos. La absorción del conservante se produce a través del extremo cortado del tallo, extendiéndose desde allí hasta las hojas y la flor (English y Kinghan, 1974; citado en Santacruz, 2019).

Las flores que son tratadas con soluciones preservativas pueden alcanzar un tamaño superior comparadas con las que se mantienen en agua pura (English y Kinghan, 1974; citado en Santacruz, 2019).

2.1.2 *EverFlor STS Tensoactivo*

2.1.2.1 *Generalidades*

Según la ficha técnica de FlorEver (2019, pág. 1), es un producto diseñado específicamente para tratar flores que son sensibles al etileno. Su función principal es inhibir los efectos perjudiciales de este gas y proteger las flores contra el envejecimiento prematuro. El componente principal presente en Everflor STS es un complejo estabilizador compuesto por tiosulfato de plata.

El Everflor STS es compatible con otros productos que se utilizan comúnmente en la etapa posterior a la cosecha, como el ácido cítrico, el azúcar, los biosidas, entre otros. Se sugiere utilizar una concentración de 2 ml por litro y sumergir las flores en la solución justo después de ser cortadas (Malquin, 2009, pág. 20).

2.1.2.2 Ventajas de EverFlor STS

De acuerdo con Malquin (2009, pág. 20), se pueden mencionar las siguientes ventajas:

Prolonga la vida útil de las flores que son sensibles al etileno.

Protege a las flores tanto del etileno producido internamente como del etileno proveniente del entorno.

Favorece una apertura completa de los botones florales.

Previene el marchitamiento de las flores.

Evita la caída prematura de los botones y pétalos.

Evita la decoloración de las hojas y flores.

Fácil y seguro de utilizar.

2.1.3 HTP – 1R

2.1.3.1 Generalidades

Según la ficha técnica HTP-1R (2019, pág. 1), este producto ayuda a prevenir el crecimiento de bacterias y la liberación de enzimas por parte de los tallos, lo cual puede causar obstrucciones en los conductos vasculares, deshidratación de las hojas, una apertura deficiente de las flores y una vida útil limitada cuando se colocan en un florero.

El uso correcto del producto HTP-1R implica seguir una serie de recomendaciones esenciales. La dosis adecuada de HTP-1R es de 1.5 a 2 ml por litro de agua, dependiendo de la cantidad de bacterias presentes. Es importante evitar agregar ácido cítrico a las soluciones preparadas con HTP-1R, ya que este compuesto orgánico estimula el crecimiento bacteriano y puede degradar los componentes del producto. También se debe evitar la adición de tensoactivos, ya que estos pueden tener efectos contrarios al producto. El tiempo mínimo de tratamiento con HTP-1R es de 4 horas, mientras que el máximo es de 72 horas. La solución preparada tiene una vida útil de 4 a 7 días y no se deben mezclar soluciones residuales con preparaciones frescas (Malquin, 2009, pág. 20).

2.1.3.2 Ventajas de HTP – IR

De acuerdo con Malquin (2009, pág. 21), se pueden destacar las siguientes ventajas:

Proporciona una hidratación óptima a las flores.

Estimula la absorción eficiente de agua y nutrientes.

Previene la obstrucción de los vasos sanguíneos y los bloqueos fisiológicos.

Evita la contaminación y el crecimiento bacteriano.

Retrasa el marchitamiento prematuro de las hojas y las flores.

Neutraliza la emisión de sustancias producidas por los tallos.

Prolonga la vida útil de las flores en el florero.

2.1.4 Chrysal RVB

2.1.4.1 Generalidades

El Chrysal RVB contiene sulfato de aluminio, tiene la capacidad de actuar como un bactericida en la solución utilizada para mantener las flores. Este compuesto ayuda a retrasar la proliferación de bacterias y actúa como un agente antimicrobiano en la solución. Además, promueve la absorción de agua, lo cual previene el marchitamiento prematuro de las rosas (Tandazo, 2017; citado en Cepeda, 2023).

Según la ficha técnica de Improved (2019, págs. 1-2), para el manejo adecuado del producto, es importante seguir las siguientes recomendaciones: almacenarlo en un lugar fresco y oscuro, dentro del rango de temperatura de 5°C a 25°C, respetar la fecha de caducidad de 18 meses, asegurarse de que el pH de la solución esté entre 4 y 5.5, dosificar 2 ml por litro de agua y mantener un tiempo de tratamiento de 4 horas a 4 días. En caso de cumplir factores como temperatura y limpieza, se puede reutilizar la solución por hasta 4 días.

2.1.4.2 Ventajas del Chrysal RVB

De acuerdo con Cepeda (2023, pág. 12), se pueden destacar las siguientes ventajas:

Estimula la absorción de agua de alta calidad, evitando el cabeceo en las rosas.

Precipita la contaminación en el fondo sin obstruir el sistema vascular de la flor.

La espuma generada durante la preparación permite realizar una verificación visual de la dosificación.

El ingrediente espumante mejora la absorción de agua.

Reduce el pH del agua.

Prolonga la vida útil de las flores en el florero.

Mantiene la calidad de las flores.

2.2 Clavel (*Dianthus caryophyllus* L.)

2.2.1. Origen del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.)

El clavel tiene su origen en el sur de Europa y se ha conocido en España desde hace aproximadamente 2.000 años, en la época de César Augusto (según Plinio el Viejo en su libro XV). El cultivo del clavel se extendió rápidamente por toda Europa, pero fue durante el dominio árabe cuando adquirió gran importancia en España. Hasta el año 1835, las variedades cultivadas solo producían algunas flores en otoño y otras pocas en primavera. Sin embargo, en ese año, el horticultor Dalmais de Lyon descubrió una planta de clavel de la variedad Mahón que presentaba una característica de refluoración debido a una mutación fortuita. A partir de este descubrimiento, y gracias a una selección y cruzamiento inteligentes, así como a otras mutaciones, se han obtenido las razas de clavel comercial que conocemos en la actualidad (García y Odriozola, 1971, pág.2).

2.2.1 Generalidades

Según Navas, 1988; citado en Benítez (2016), el género *Dianthus*, cuyo nombre proviene del griego "Flor de los dioses", engloba alrededor de 250 a 300 especies. Entre estas especies se seleccionan variedades que luego son cultivadas con fines ornamentales, siendo el *Dianthus caryophyllus* especialmente destacado por su utilidad como flor cortada.

El clavel es una planta de base leñosa, herbácea y perenne. Sus hojas son simples, opuestas y enteras, unidas en la base. Los tallos del clavel presentan nudos gruesos rodeados por la base de las hojas y son propensos a hincharse y romperse en los cultivos intensivos. Esta planta puede

alcanzar una altura de 60 a 70 cm y produce de 1 a 5 tallos, los cuales a su vez generan un promedio de 5 a 6 flores cada uno. A diferencia de otras plantas, el clavel no tiene estípulas y sus sépalos están soldados, generalmente en un número de 4 a 5 (Navas, 1988; citado en Benítez, 2016).

2.2.2 Taxonomía

Según menciona USDA, 2011; citado en Montenegro y Patilla, (2017), *Dianthus caryophyllus* L. se clasifica en:

Tabla 1-2: Clasificación taxonómica de *Dianthus caryophyllus* L.

| | |
|-----------------|------------------------------|
| Reino | <i>Plantae</i> |
| División | <i>Magnoliophyta</i> |
| Clase | <i>Magnoliopsida</i> |
| Subclase | <i>Caryophyllidae</i> |
| Orden | <i>Caryophyllales</i> |
| Familia | <i>Caryophyllaceae</i> |
| Género | <i>Dianthus</i> |
| Especie | <i>Dianthus caryophyllus</i> |

Fuente: (USDA, 2011; citado en Montenegro y Patilla, 2017).

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

2.2.3 Condiciones edafoclimáticas

La especie *Dianthus caryophyllus* L. se adapta a temperaturas que oscilan entre los 12 y 14°C durante la noche, y entre los 20 y 24°C durante el día. Cuando las temperaturas descienden por debajo de los 2°C, pueden aparecer manchas necróticas en las flores debido a una interrupción en las vías de energía necesarias para la fotosíntesis. El clavel requiere suelos sueltos y porosos que permitan una buena penetración de las raíces. Entre los sustratos más utilizados se encuentran la cascarilla de arroz, la fibra de coco, la materia orgánica y la turba. La humedad relativa juega un papel fundamental en la generación de enfermedades, especialmente las causadas por hongos, que se activan cuando la humedad relativa alcanza el 80%. Por lo tanto, es recomendable mantener la humedad relativa en un rango entre el 60% y el 70% (Hernández, 2006; citado en Pardo, 2019).

2.2.4 Variedades del clavel

Según Selecta one cut flowers, 2016; citado en Chanatasing (2019), las variedades de clavel son:

Tabla 2-2: Variedades de clavel

| Variedades | Características |
|-----------------|-------------------------------------|
| Haiku | Color de flor: Violeta |
| | Producción: Muy alta |
| | Velocidad: Rápida |
| | Tolerancia de fusarium: Baja |
| | Días Florero: Muy alta |
| Virgilio | Color de flor: Roja |
| | Producción: Muy alta |
| | Velocidad: Rápida |
| | Tolerancia de fusarium: Baja |
| | Días Florero: Muy alta |
| Foratini | Color de flor: Blanco |
| | Producción: Muy alta |
| | Velocidad: Rápida |
| | Tolerancia de fusarium: Baja |
| | Días Florero: Muy alta |

Fuente: (Selecta one cut flowers, 2016; citado en Chanatasing, 2019).

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

2.2.5 Plagas y enfermedades

2.2.5.1 Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Las arañas tienen la capacidad de tejer telas donde se refugian y utilizan el viento para desplazarse y colonizar nuevas plantas. Estas arañas se reproducen rápidamente y poseen ocho patas, pero no tienen la capacidad de volar. Su principal forma de ingresar a los cultivos es dejándose llevar por el viento. Por esta razón, es común que los primeros focos de infestación aparezcan en áreas por donde ingresa el viento (Verduga, 2022, págs. 38-40).

En los claveles, los síntomas principales incluyen la alteración del color característico azul verdoso, que se vuelve amarillo. También se observa un adelgazamiento de las hojas y una disminución en la producción. En las etapas iniciales del problema, aquellos que trabajan con los ramos de flores pueden notar un cambio en la textura de los tallos y una reducción en la duración de la vida útil de las flores después de la cosecha (Verduga, 2022, págs. 38-40).

2.2.5.1.1 Ciclo de vida

El ciclo de vida comienza con la etapa de huevo, luego continúa con la fase de larva, seguida por las ninfas de primer y segundo estadio, y finalmente llega a la etapa adulta. La duración de este ciclo varía según la temperatura ambiente. A una temperatura de 30°C, el ciclo completo puede completarse en 5 días, mientras que, a 15°C, el mismo ciclo requiere 25 días (Verduga, 2022, págs. 41-60).

2.2.5.1.2 Métodos de control

Tabla 3–2: Ingredientes y productos para el control de la araña roja.

| Ingrediente | Producto | Dosis de aplicación |
|---|----------------------|---|
| Jabón Potásico más aceite de Neem | Asedio | 1 a 2% Jabón potásico y 300 cc de Neem en 100 L de agua |
| Fenpiroximato Controla estados móviles | Acaban 050 | 1 a 1,2 cc/L de agua |
| | Envidor 240 SC | 1 L/ha |
| Ácidos tetrónicos (Spiroclorfen) Controla todos los estados | Konan 240 SC | 50 a 60 cc /100 Litros |
| | Springer | 50 a 60 cc /100 Litros |
| | Spiridor | 50 a 60 cc /100 Litros |
| | Espiroclorfen 240 SC | 50 a 60 cc /100 Litros |

Fuente: (Verduga, 2022, págs. 41-60).

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

2.2.5.2 Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los trips son considerados una plaga de gran relevancia en el cultivo del clavel, ya que son altamente polívoros, es decir, se alimentan de diversos tipos de plantas. Su presencia puede ocasionar problemas significativos, como la reducción de la vida útil de las flores después de la cosecha. Estos insectos causan daño directo en los botones florales, lo cual se manifiesta en los pétalos con bordes quemados y la aparición de estrías blancas características que persisten durante varios días (Verduga, 2022, págs. 42-43).

2.2.5.2.1 Ciclo de vida

El ciclo de vida de los trips abarca desde el estado de huevo hasta la etapa adulta, con una duración de aproximadamente 2 a 3 semanas y varios estadios intermedios. Estos insectos tienen rangos de

temperatura óptimos entre 26 y 29 °C, condiciones que se pueden lograr fácilmente en invernaderos. Las hembras son capaces de poner entre 150 y 300 huevos a lo largo de su vida, lo que contribuye a un rápido incremento en la población. Las hembras se alimentan principalmente de polen y muestran una gran afinidad por las flores. Las ninfas de segundo estadio suelen desplazarse al suelo para pupar, aunque en algunos casos también pueden realizar la pupación en las hojas. Durante el estado de pupa, no se alimentan y son bastante resistentes a la mayoría de los insecticidas. Los adultos emergen de la pupa con alas, pero su capacidad de vuelo es reducida. Por lo tanto, su dispersión ocurre principalmente a través de corrientes de aire (Verduga, 2022, págs. 42-43).

2.2.5.2.2 Métodos de control

Tabla 4-2: Ingredientes y productos para el control de trip.

| Ingrediente | Producto | Dosis de aplicación |
|---|------------------|--------------------------|
| Tiamethoxam (Neonicotinoide) | Actara 25 Wg | 250 a 400 cc /Ha |
| Alfacipermetrina (Piretroide) | Mageos | 20 a 30 g/Ha |
| Abamectina, Ciantraniprole (Avermectinas + Amidas Antralínicas) | Minecto® Pro | 100 a 150 cc/100 L |
| Betaciflutrina (Piretroides) | Bulldock® 125 SC | 80 a 100 cc/Ha |
| Cyantraniliprole y Pimetrozina | Mainspring flora | 100 a 125 g /100 L Trips |

Fuente: (Verduga, 2022, págs. 46-47).

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

2.2.5.3 *Fusarium (Fusarium oxysporum)*

Esta enfermedad, comúnmente conocida como marchitez, provoca un cambio de color en la planta, que pasa de gris a marrón pálido. Se transmite a través de material infectado o del suelo y no tiene cura. El hongo responsable de esta enfermedad ingresa a la planta a través de las raíces y se propaga a través del sistema vascular de forma ascendente. En etapas avanzadas, el tallo adquiere una apariencia similar a la de la madera seca, y posteriormente las raíces se pudren (Flores, 2014; citado en Jácome, 2014).

2.2.5.3.1 Ciclo de vida

El ciclo de vida de *Fusarium oxysporum* comienza cuando las esporas entran en contacto con posibles fuentes de infección. En un entorno favorable, estas esporas germinan y forman hifas

que penetran en las células de la planta huésped, causando una infección interna. La eficacia de los fungicidas químicos puede variar. Las clamidosporas o esporas aéreas generadas se dispersan a través de diferentes medios, como el viento o el agua, lo que facilita la propagación del hongo a nuevas plantas. Este ciclo de infección, colonización y dispersión continúa con la reinfección de otras plantas, lo que contribuye a la persistencia y propagación de *Fusarium oxysporum* en el ambiente (SENASICA, 2019, pág. 5).

2.2.5.3.2 Métodos de control

Tabla 5-2: Ingredientes y productos para el control de *Fusarium oxysporum*.

| Ingrediente | Producto | Dosis de aplicación |
|------------------|-------------------------|---------------------|
| Tiabendazol | Mertect 20-S | 200 cc/cilindro |
| Azoxistrobin | Amistar | 200 g/cilindro |
| Sulfato de cobre | SKUAL 27 | 500 cc/cilindro |
| Fosfito cobre | Incentis PhosCu 30 | 2 lt/cilindro |
| Carbendazim | Carbendazim POINT 50 sc | 300 cc/cilindro |

Fuente: (Alburquerque, 2018, pág. 492).

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

2.2.5.4 Moho gris (*Botrytis cinérea*)

Este hongo tiene la capacidad de afectar tanto a tallos jóvenes como adultos cuando las condiciones climáticas son húmedas. En estas circunstancias, las áreas afectadas se cubren con una capa esponjosa de color pardo grisáceo compuesta por esporas del mismo hongo. Además, puede formarse esclerocios en los tallos infectados. No obstante, su impacto más conocido se produce en las flores. En los botones florales, que pueden tener distintos grados de apertura, inicialmente aparecen pequeñas manchas de color rojo púrpura. Con el tiempo, el micelio y las estructuras reproductivas del hongo cubren por completo la flor, formando una masa pulverulenta de color gris. También se ha observado que este hongo ataca durante el almacenamiento posterior a la cosecha, especialmente en cámaras frigoríficas, así como durante el transporte del producto (Velasco, 2004, pág. 10).

2.2.5.4.1 Ciclo de vida

La *Botrytis cinérea* es el hongo responsable de la podredumbre gris en plantas, comienza cuando las esporas entran en contacto con tejidos vegetales infectados. Estas esporas germinan y

desarrollan tubos germinativos que penetran en la planta, colonizando sus tejidos. A medida que el hongo se desarrolla, produce estructuras reproductivas llamadas conidiosporas, las cuales se dispersan y pueden infectar nuevas plantas, reiniciando así el ciclo de infección. Este ciclo continuo contribuye a la propagación del hongo en el entorno (Amaya, 2020, pág. 20).

2.2.5.4.2 Métodos de control

Tabla 6-2: Ingredientes y productos para el control de *Botrytis cinerea*.

| Ingrediente | Producto | Dosis de aplicación |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Tebuconazole + Azoxystrobin | Custodia 32 SC | 0,5-0,9 L/ha |
| Folpet | Folpyrex 48 SC | 250-300 cc/ha |
| Pilarcanil | Boscalid + Cyprodinil | 450-900mL/ha |

Fuente: (Amaya, 2020, pág. 20).

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

2.3 Factores que influyen en la flor cortada

2.3.1 Factores de recolección

2.3.1.1 Hora de corte

Al momento de cortar una flor, es importante que esta haya alcanzado una madurez fisiológica adecuada, lo que implica un desarrollo morfológico y bioquímico suficiente. Si se cosechan flores de manera prematura, existe el riesgo de que se abran antes de llegar al consumidor. Especialmente en el caso de flores que han crecido durante el invierno, cuando la iluminación es baja, se debe esperar a un estadio más avanzado antes de realizar el corte. Esto se debe a que estas flores no poseen las mismas reservas de carbohidratos que las que se desarrollaron durante el verano, con una mayor exposición a la radiación solar (Fischer, 2000, pág. 85).

La longevidad floral no está determinada por la hora del día, sino por las condiciones climáticas presentes en el momento del corte. Es fundamental evitar condiciones extremas, como una radiación solar intensa y temperaturas elevadas. En temperaturas altas, las plantas generalmente no están completamente turgentes, y realizar el corte en estas circunstancias puede facilitar la absorción de aire por los vasos conductores de los tallos. Por lo tanto, es crucial que las plantas estén completamente turgentes al momento de realizar el corte. Además, las altas temperaturas en los tejidos de la planta contribuyen a una rápida degradación de las sustancias de reserva (Fischer, 2000, pág. 85).

Según Acosta, 1999; citado en Fischer, (2000), recomienda realizar la cosecha de las flores preferentemente entre las 6 y 9 a.m. Posterior a las 9 a.m., se recomienda utilizar cubiertas con material de protección, como Zaran, para evitar la exposición a una alta radiación solar. Además, es importante asegurar una buena ventilación manteniendo las cortinas abiertas para mantener una temperatura baja.

2.3.1.2 Temperatura del cuarto frío

Según Fischer (2000, pág. 90), después de ser cortada, la flor debe ser expuesta a condiciones de frío con el fin de disminuir sus actividades metabólicas y así prolongar su conservación. La temperatura desempeña un papel importante en diversos procesos físicos, como la difusión de gases (como el etileno) y líquidos (como los azúcares disueltos) dentro de la planta, la solubilidad de los iones y la viscosidad del agua. En el caso de los claveles, se recomienda una temperatura que oscile entre 0 °C y 1 °C.

2.3.1.3 Horas frío

Según Amor et al., (2001, págs. 50-54), las bajas temperaturas desempeñan un papel crucial en la conservación de las flores, ya que afectan el desarrollo microbiano, la actividad respiratoria y la síntesis de etileno. En el caso del cultivo de clavel, las horas frío son un factor fundamental. Estas horas representan el período en el que la planta se expone a temperaturas frías, generalmente por debajo de los 7°C. Este enfriamiento es esencial para estimular la floración y el desarrollo adecuado de la planta de clavel. La cantidad de horas frío necesarias puede variar según la variedad de clavel y las condiciones climáticas de la región. Por lo general, se estima que se requieren al menos 300 a 500 horas frío para lograr una floración óptima. Es importante destacar que las horas frío no deben ser consecutivas, sino acumulativas.

2.4 Factores de la post-recolección

Según MPCEIP (2021, pág. 8), después de ser recolectada, la flor se introduce en un embalaje que puede ser una malla de polipropileno, con el fin de protegerla durante su manipulación. Para su transporte, se emplean métodos como el uso de cable vía o carretones, o bien se trasladan manualmente hasta el área de postcosecha. En este lugar se llevan a cabo las siguientes actividades:

Recepción y control de calidad: Al llegar, se verifica el estado de los tallos para asegurarse de que no estén dañados, y se procede a clasificarlos. En caso de ser necesario, se realiza un control de plagas y enfermedades mediante la aplicación de una fumigación, ya sea de forma manual o mecanizada.

Hidratación previa a la refrigeración: Los tallos se sumergen en soluciones de hidratación adecuadas a la variedad de la flor.

Clasificación y creación de ramos: Se consideran parámetros como el punto de corte y la longitud del tallo, además de cumplir con los estándares de calidad establecidos por el mercado. Si es necesario, durante esta etapa se elimina el exceso de follaje (hojas).

Agrupamientos: Los tallos se juntan en bonches de acuerdo con el número requerido por el cliente y se sujetan con bandas elásticas. Luego, se realiza el corte manual o automático y se cubren con capuchones antes de su empaque.

Hidratación antes del empaquetado: También conocida como área de hidratación, los bonches se sumergen en tachos con solución hidratante.

Empaquetado: Los bonches se colocan en cajas de cartón etiquetadas con información que incluye su trazabilidad.

Almacenamiento: Los bonches se guardan en cajas, tachos, hasta que alcancen el tiempo máximo de rotación establecido para cada variedad.

Despacho: las entregas se distribuyen en camiones refrigerados, asegurando una temperatura de entre 5 y 10°C.

2.4.1 Efectos del etileno

2.4.1.1 Etileno

El etileno es una hormona gaseosa que se produce en todos los órganos de la planta y se sintetiza en las flores durante su proceso de maduración. La síntesis del etileno comienza con la conversión del aminoácido metionina a S-adenosil-L-metionina (SAM) mediante la enzima SAM sintetasa.

A partir de la SAM, se produce la transformación a 1-aminociclopropano-1-ácido carboxílico (ACC) a través de la enzima ACC sintetasa. Finalmente, el etileno se forma a partir del ACC mediante la acción de la enzima ACC oxidasa (Saldívar, 2017, pág. 7).

2.4.1.2 *Acción del etileno*

El etileno, al ser la molécula más básica, desencadena una serie de efectos en las plantas, incluso a concentraciones bajas, que afectan todas las etapas de su crecimiento. Se reconoce especialmente como la hormona principal que controla el proceso de envejecimiento en las flores. Cuando ocurre la polinización, se libera etileno, lo que causa el marchitamiento de la flor. En condiciones normales y sin contaminación, las concentraciones de etileno en el aire varían entre 0.003 y 0.005 µl por litro (Figuroa, 2017; citado en Saldívar, 2017).

2.4.1.3 *Reguladores de los efectos del etileno*

Según Balanguera y López 2014; citado en Saldívar, (2017), las sustancias que pueden regular o contrarrestar los efectos del etileno son:

Aminoetoxi-vinil-glicina (AVG): Bloquea la acción de la ACC sintasa y, por ende, inhibe la síntesis de etileno. La aplicación de AVG es posible tanto antes como después de la cosecha, y en el caso de las flores, retarda el proceso de senescencia. Este compuesto específicamente afecta la producción interna de etileno.

Ácido aminoxiacético (AOA): El AOA bloquea la función de la ACC sintasa, impidiendo así la generación de etileno interno, pero no afecta la acción del etileno externo.

El 1-Metilciclopropeno: Opera al unirse a los receptores del etileno y obstruye sus señales, impidiendo la formación de etileno. A concentraciones bajas, actúa al inhibir el proceso autocatalítico. También reduce la actividad de la clorofilasa, prolongando la retención del color de las hojas.

Sales de Plata: El ion plata actúa de manera efectiva como inhibidor del etileno al sustituir al cobre en los receptores de etileno, resultando en la reducción de los procesos de senescencia.

Permanganato de potasio: Es un agente altamente oxidante para el etileno, lo que conduce a la reducción de sus niveles en la atmósfera. Su aplicación ha demostrado ser efectiva en frutas

climatéricas. Para optimizar la acción del permanganato, es crucial incorporarlo en portadores porosos como vermiculita, perlita u otros materiales similares.

2.5 Importancia del cultivo de clavel en el Ecuador

El cultivo de claveles se ha vuelto significativo para la economía de los países productores, ya que contribuye a la generación de empleo. A pesar de la alta demanda de esta flor, ha motivado a empresas a especializarse en esta actividad para ofrecer soluciones a clientes que buscan este producto (Caisaluisa y Taco, 2019, pág. 17).

Las flores de Ecuador gozan de reconocimiento mundial gracias a su calidad y excepcional belleza. La ubicación geográfica del país proporciona microclimas y una luminosidad que confieren características distintivas a las flores, tales como tallos robustos y verticales, botones amplios, colores vibrantes y una notable longevidad en floreros, aspectos que las destacan de manera única (López, 2009, págs. 8-9).

En la última década, la industria de flores en Ecuador ha experimentado un notable crecimiento y ha logrado establecerse de manera exitosa en los mercados globales. Aunque las rosas son la principal fuente de ingresos para el sector, generando alrededor de \$325.000 millones de dólares anuales, es crucial reconocer la significativa contribución de otras variedades como el clavel, que aporta \$3.880 millones, los crisantemos con \$1.400 millones y las gypsophilias con \$47.000 millones (López, 2009, págs. 8-9).

2.6 Principales mercados

La práctica de cultivar flores se refleja actualmente en las cifras de exportación de 126 naciones a nivel global. Las flores son objeto de comercio en diversos segmentos, siendo las flores de corte las más solicitadas. El consumo se focaliza en países desarrollados, entre los que se incluyen Estados Unidos, Rusia, Países Bajos, Canadá, Ucrania, Italia, Chile, España y Alemania. Estos destinos concentran aproximadamente el 87% de las importaciones de flores a nivel mundial (Espinoza, 2019, pág. 32).

2.7 Exportación de flores a Rusia

En el año 2018, las exportaciones de flores ecuatorianas hacia el mercado ruso representaron el 16%, evidenciando una ligera mejora en comparación con el año 2017, cuando la cifra fue del 15%. A pesar de este incremento, las exportaciones hacia este mercado aún no han alcanzado

niveles anteriores, ya que en años como el 2012 o 2013, la participación rusa abarcaba el 25% del total (Expo-flores, 2019; citado en Zuñiga, 2014).

De acuerdo con estimaciones previas del Servicio Federal de Aduanas de Rusia, entre enero y junio de 2017, las exportaciones de flores de Ecuador a ese país ascendieron a alrededor de 62 millones de dólares (Sputnik, 2017; citado en Zuñiga, 2014).

2.7.1 Precio por kilogramo de flores exportadas a Rusia

En lo que respecta al costo por kilogramo de flores exportadas a Rusia, en el 2019 se experimentó una disminución del 2.7% en comparación con el año anterior. El precio por kilogramo de flores exportadas a este mercado descendió de USD 4.75 a USD 4.62, equivalente a una disminución de USD 0.13 (Expo-flores, 2019, pág. 10).

2.7.2 Exportaciones por tipo de flor a Rusia

En el año 2019, las exportaciones de rosas a Rusia constituyeron aproximadamente USD 117 millones, siendo el producto principal de exportación y abarcando el 91% del total. En segundo lugar, se encuentran los claveles, que representan el 5% de las exportaciones a este mercado, seguidos por las alstroemerias con el 2%, la gypsophila con el 1%, y los demás productos conforman el 1% restante (Expo-flores, 2019, pág. 6).

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Características del lugar

3.1.1 Localización

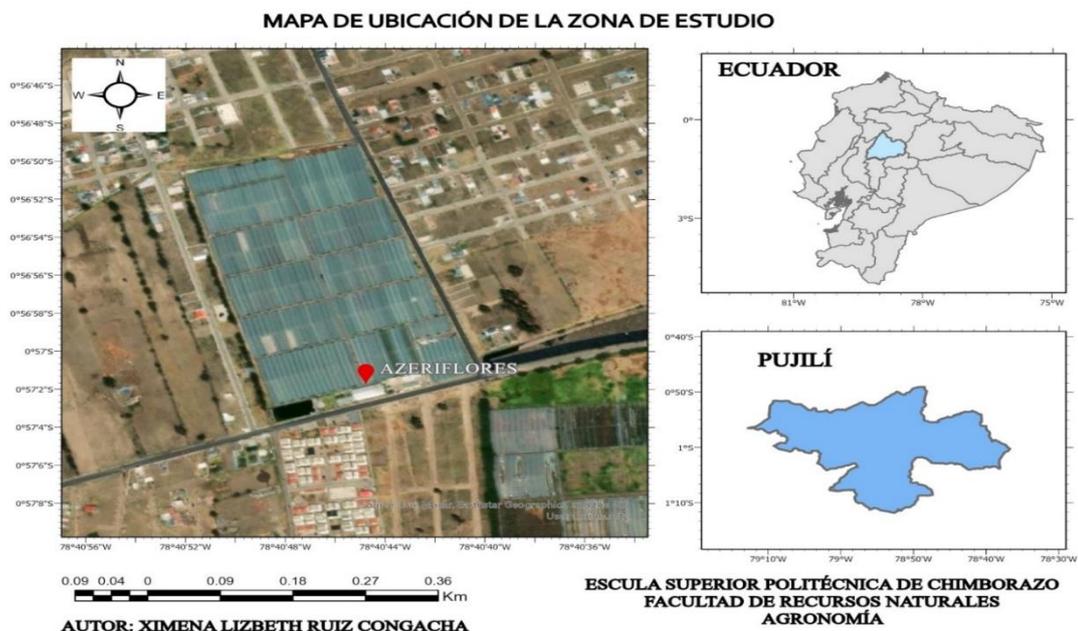
Tabla 7-3: Características del lugar experimental

| | |
|---------------------------------------|---|
| Ubicación | Provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, Barrio Patoa de Izurietas, Florícola AZERIFLORES S. |
| Altitud | 2928 msnm |
| Características agroclimáticas | Zona climática Semiárido mesotérmica |
| Temperatura promedio | 10 a 15 °C |
| Precipitación anual | 500 a 1 000 mm. |
| Humedad relativa | 70-86% |

Fuente: Gobierno autónomo descentralizado del cantón Pujilí

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

Ilustración 1-3: Mapa de ubicación de la zona de estudio



Fuente: ArcGIS

Realizado por: Ruiz, Ximena, 2024.

3.1.2 Condiciones climáticas

Dentro de la sala de postcosecha

Temperatura máxima: 3 °C

Temperatura mínima: 1 °C

Humedad relativa: 90-95%

3.2 Materiales y equipos

3.2.1 Materiales de campo

Mallas plásticas

Tijeras cortadoras

Etiquetas adhesivas

3.2.2 Equipos de campo

Tricimoto

3.2.3 Materiales del área postcosecha

Capuchones

Tinas

Cajas de cartón

Floreros

Ligas

3.2.4 Equipos del área postcosecha

Balanza digital

Probetas de 250 ml

Calibrador

Jeringuilla

Cuarto frío

Mesa clasificadora

3.2.5 *Materiales de Oficina*

Cuaderno

Esferos

Hojas

3.2.6 *Equipos de Oficina*

Computador

Impresora

Calculadora

3.2.7 *Reactivos*

Agua tratada

EverFlor STS tensoactivo

HTP – 1R

Chrysal RVB

3.3 Métodos

3.3.1 *Manejo del experimento*

Cosecha

La cosecha se realizó de manera manual a partir de las 7 am, realizando un corte a una longitud de 65 a 70 cm de acuerdo a la variedad, luego se realizó el enmallado colocando 60 tallos florales por malla y su respectiva etiqueta en la cual debe constar la variedad, fecha, numero de bloque.

Transporte

Los tallos florales fueron trasladados en condiciones secas, lo más pronto posible hacia el área de postcosecha, asegurándose de que el tiempo que transcurre desde su corte hasta su llegada al área de postcosecha no excediera los 20 minutos.

Recepción

Los tallos florales fueron receptados en el área de postcosecha y ubicados en estanterías clasificando de acuerdo al número de bloque

Clasificación

La clasificación consistió en retirar las flores que mostraban cualquier tipo de perjuicio, ya sea por deformaciones fisiológicas, daños mecánicos o fitosanitarios, y de acuerdo a la longitud de los tallos.

Embonche

Se realizaron ramos de 25 tallos en dos pisos en el primer piso se coloca 16 tallos y en el segundo piso 9 tallos, cada tallo con 5 pares de hojas, luego se sujeta la parte inferior de los tallos con una liga de caucho y se coloca el capuchón.

Hidratación en frío

Las soluciones fueron preparadas en diversas tinas con cada uno de los productos hidratantes, siguiendo las dosis recomendadas por la Florícola Azeriflores S.A.

Se dividió dos litros de solución para las diferentes tinas.

La distribución en el cuarto frío de las diferentes tinas con las soluciones se realizó previo a un sorteo de los tratamientos mediante una ruleta online.

Los bunch de las diferentes variedades fueron colocados también de acuerdo a un previo sorteo de tratamientos con una ruleta online.

Según los tratamientos respectivos se quitaron los ramos de acuerdo con el número de horas establecido para el proceso de hidratación en frío.

Luego del proceso de hidratación en frío se pesaron los ramos y se registraron los datos

Se midió el volumen de la solución que sobro en cada una de las tinas.

Empaque

El empaque de los bunch se realizó protegiéndolos con papel periódico en cajas de cartón y para asegurarlas se sujetó con zunchos.

Las cajas fueron puestas para la simulación del vuelo, y transporte hasta que llegue al consumidor lo cual se basó en:

Etiquetar las cajas con el nombre, fecha, variedad, destino y ubicarlas en el cuarto frío hasta la hora del envío.

En horas de la tarde se envió a Quito en el transporte refrigerado con destino a una agencia de carga.

Al día siguiente las cajas retornan a la finca y se colocan nuevamente en el cuarto frío por 5 días. Al día siguiente en horas de la mañana se sacó a un ambiente normal y se les dio varios movimientos y golpes a las cajas simulando que estos aspectos se dan en el transcurso del viaje y en horas de la tarde volvió a colocar en el cuarto frío.

Al día siguiente se abrieron las cajas y se procedió a cortar dos centímetros de la parte inferior de los tallos, con la finalidad de que se puedan colocar homogéneamente en los floreros.

Evaluación

Al completar la simulación y tomando en cuenta que los bunch llegaron al consumidor final, se procedió a la evaluación de los tratamientos.

Se retiró el capuchón del bunch y se realizó un corte de 2 centímetros de los tallos de manera horizontal, luego se quitó la liga y se colocó los tallos sueltos en floreros de plástico con boca ancha con 2000 ml de agua tratada.

Se contaron los días en los cuales se observó el siguiente aspecto:

Cabeceo del 50% de los tallos florales (13 tallos)

Cumpliendo con el cabeceo del 50% de los tallos florales se procedió a retirarlos de los floreros.

3.3.2 Métodos de evaluación

Peso de los tallos florales

Se pesó cada uno de los bunches después de colocar en la solución hidratante y se expresó en gramos.

Consumo de la solución hidratante durante el proceso de hidratación en frío

Con una probeta se midió el volumen de la solución hidratante después de haber colocado los tallos florales y cumpliendo sus diferentes tiempos de hidratación en frío y se expresó en mililitros (ml).

Duración de la vida en florero

Se contabilizó los días a partir del primer día en el cual se colocó los tallos florales en los floreros, hasta que se presentó:

El cabeceo en un 50%

Regresión y correlación entre la vida en florero y los tiempos de hidratación en frío

Análisis Económico

Se realizó un análisis económico de los diferentes tratamientos por la metodología de Perrín et al. (análisis de presupuesto parcial) y se determinó el costo que interviene en el uso de cada una de las soluciones hidratantes.

3.4 Especificaciones del experimento

3.4.1 Factores en estudio

Tiempos de hidratación en frío:

| | |
|-----|------------|
| T1: | 30 minutos |
| T2: | 2 horas |
| T3: | 6 horas |

Soluciones hidratantes:

| | |
|-----|--------------|
| S1: | EverFlor STS |
| S2: | HTP-1R |
| S3: | Chrysal RVB |

Variedades:

| | |
|-----|----------|
| V1: | Haiku |
| V2: | Virgilio |
| V3: | Foratini |

3.4.2 Esquema del diseño experimental

| | |
|---|----------------------|
| Número de tratamientos: | 27 |
| Número de repeticiones: | 3 |
| Número de unidades experimentales: | 81 |
| Característica de la unidad experimental: | 1 bunch de 25 tallos |

3.4.3 Tratamientos

| Tratamiento | Interacciones | Descripción |
|-------------|---------------|--------------------------------------|
| T1 | T1S1V1 | 30 minutos + EverFlor STS + Haiku |
| T2 | T2S1V1 | 2 horas + EverFlor STS + Haiku |
| T3 | T3S1V1 | 6 horas + EverFlor STS + Haiku |
| T4 | T1S2V1 | 30 minutos + HTP-1R + Haiku |
| T5 | T2S2V1 | 2 horas + HTP-1R + Haiku |
| T6 | T3S2V1 | 6 horas + HTP-1R + Haiku |
| T7 | T1S3V1 | 30 minutos + Chrysal RVB + Haiku |
| T8 | T2S3V1 | 2 horas + Chrysal RVB + Haiku |
| T9 | T3S3V1 | 6 horas + Chrysal RVB + Haiku |
| T10 | T1S1V2 | 30 minutos + EverFlor STS + Virgilio |
| T11 | T2S1V2 | 2 horas + EverFlor STS + Virgilio |
| T12 | T3S1V2 | 6 horas + EverFlor STS + Virgilio |
| T13 | T1S2V2 | 30 minutos + HTP-1R + Virgilio |
| T14 | T2S2V2 | 2 horas + HTP-1R + Virgilio |
| T15 | T3S2V2 | 6 horas + HTP-1R + Virgilio |
| T16 | T1S3V2 | 30 minutos + Chrysal RVB + Virgilio |
| T17 | T2S3V2 | 2 horas + Chrysal RVB + Virgilio |
| T18 | T3S3V2 | 6 horas + Chrysal RVB + Virgilio |
| T19 | T1S1V3 | 30 minutos + EverFlor STS + Foraniti |
| T20 | T2S1V3 | 2 horas + EverFlor STS + Foraniti |
| T21 | T3S1V3 | 6 horas + EverFlor STS + Foraniti |
| T22 | T1S2V3 | 30 minutos + HTP-1R + Foraniti |
| T23 | T2S2V3 | 2 horas + HTP-1R + Foraniti |
| T24 | T3S2V3 | 6 horas + HTP-1R + Foraniti |
| T25 | T1S3V3 | 30 minutos + Chrysal RVB + Foraniti |
| T26 | T2S3V3 | 2 horas + Chrysal RVB + Foraniti |
| T27 | T3S3V3 | 6 horas + Chrysal RVB + Foraniti |

3.5 Tipo de diseño

3.5.1 Características del diseño

Se utilizará un diseño de bloques al Azar (DBCA), en un arreglo trifactorial A x B x C con 27 tratamientos y 3 repeticiones con un total de 81 unidades experimentales, donde A corresponde al tiempo de hidratación en frío, B corresponde a la solución hidratante y C corresponde a las variedades.

3.5.2 *Análisis estadístico*

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante un Análisis de Varianza (ANOVA). Este método permite comparar diversos grupos en una variable cuantitativa, para determinar si las medias poblacionales son iguales (0) o diferentes (1).

3.5.3 *Análisis funcional*

Después de realizar un análisis de varianza (ANOVA) para comparar los tratamientos, se llevó a cabo una prueba de Tukey al 5% para determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos y el coeficiente de variación fue expresado en porcentaje.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

4.1.1 Centímetros cúbicos (cc) de consumo de la solución hidratante durante el proceso de hidratación en frío

Tabla 8-4: Análisis de varianza para centímetros cúbicos (cc) de consumo de las soluciones y tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel

| Fuentes de variación | Grados de libertad | F | p-valor | Sig |
|----------------------------|--------------------|-----------|---------|-----|
| Repeticiones | 2 | 0,38 | 0,6858 | ns |
| Tiempo | 2 | 5627,13 | <0,0001 | ** |
| Solución | 2 | 35819,15 | <0,0001 | ** |
| Variedades | 2 | 493850,13 | <0,0001 | ** |
| Tiempo*Solución | 4 | 3,96 | 0,0070 | ** |
| Tiempo*Variedades | 4 | 1420,09 | <0,0001 | ** |
| Solucion*Variedades | 4 | 9476,16 | <0,0001 | ** |
| Tiempo*Solución*Variedades | 8 | 7,34 | <0,0001 | ** |
| Error | 0,23 | | | |
| Total | 80 | | | |
| C.V | 0,25% | | | |

Diferencias significas * (p<0,05); diferencias altamente significativas ** (p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

El análisis de varianza para mililitros de consumo de la solución hidratante se determinó que existen diferencias altamente significativas para tiempo, soluciones y variedades, así también para las interacciones tiempo x solución, tiempo x variedades, solución x variedades y tiempo x solución x variedades ($p < 0,01$), con un coeficiente de variación de 0.25 % (Tabla 4-7)

Tabla 9-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo de las soluciones en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel

| Tiempo | Medias(mililitros) | Rangos |
|------------------|--------------------|--------|
| T3 6 horas | 195,33 | A |
| T2 2 horas | 190,44 | B |
| T1 30 minutos | 181,74 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo de las soluciones en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel, se determinaron 3 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar con 6 horas en frío con una media de 195,33 ml, en el rango C se ubica el tiempo menos eficiente que corresponde a 30 minutos en frío con una media de 181,74 ml (Tabla 8-4).

En los resultados para mililitros de consumo de la solución hidratantes se obtuvo que en 6 horas de hidratación en frío (T3) consumió mayor cantidad de solución 195,33 ml. Según Rodríguez, (1995, pág. 15); citado en Villarruel y Cevallos, (2012) determina que el tiempo de tratamiento mínimo de hidratación recomendable es de 4 horas para tener un efecto óptimo.

Tabla 10-4: Prueba de Tukey al 5% para el consumo de soluciones en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel.

| | Solución | Medias (mililitros) | Rangos |
|----|--------------|---------------------|--------|
| S1 | EverFlor STS | 206,59 | A |
| S2 | HTP-1R | 189,07 | B |
| S3 | Chrysal RVB | 171,85 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para el consumo de soluciones en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel, se determinaron 3 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y corresponde al hidratante EverFlor STS con una media de 206,59 ml; en el rango C se ubica la solución menos eficiente que corresponde al hidratante Chrysal RVB con una media de 171,85 ml. (Tabla 9-4).

En los resultados para la variable mililitros de consumo de la solución hidratante se obtuvo que EverFlor STS (S1) con 206,59 ml es la que se consume en mayor cantidad por los tallos florales. Según Gamboa, (1988, pág. 83) menciona en su folleto de Producción del Clavel que se ha obtenido muy buenos resultados con el tiosulfato de plata (EverFlor STS).

Tabla 11-4: Prueba de Tukey al 5% para el consumo de soluciones, en variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío

| | Variedades | Medias (mililitros) | Rangos |
|----|------------|---------------------|--------|
| V3 | Foratini | 260,00 | A |
| V1 | Haiku | 173,70 | B |
| V2 | Virgilio | 133,81 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para el consumo de soluciones en las variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío, se determinaron 3 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y corresponde a la variedad Foratini con una media de 260,00 ml, en el rango C se ubica la solución menos eficiente que corresponde al hidratante Chrysal RVB con una media de 133,81 ml (Tabla 4-10).

Los resultados obtenidos sobre la variable mililitros de consumo de la solución hidratante en las variedades de clavel, se obtuvo que la variedad Foratini (V3) tuvo mayor consumo con 260,00 ml. Según (Torres 2000; citado en Santacruz, 2008), quien detectó que la absorción depende de la variedad, lo cual se sustenta por (Presman 2007; citado en Santacruz, 2008) el cual señala las características de las variedades que consumen mayor cantidad de solución es debido a que poseen un botón grande y con un número de pétalos mayor por lo que tiene mayores requerimientos de agua que las otras variedades de rosas y flores de verano.

Tabla 12-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo en la interacción tiempos de hidratación en frío x soluciones hidratantes en las variedades de clavel

| Interacción | Medias(mililitros) | Rangos |
|-------------|--------------------|--------|
| T3S1 | 213,00 | A |
| T2S1 | 207,78 | B |
| T1S1 | 199,00 | C |
| T3S2 | 195,33 | D |
| T2S2 | 190,44 | E |
| T1S2 | 181,44 | F |
| T3S3 | 177,67 | G |
| T2S3 | 173,11 | H |
| T1S3 | 164,78 | I |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo en la interacción tiempos de hidratación en frío x soluciones hidratantes en las variedades de clavel, se determinaron 9 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y corresponde a la interacción 6 horas en frío x la solución EverFlor STS (T3S1) con una media de 213,00 ml, en el rango I se ubica la interacción menos eficiente que corresponde a 30 minutos en frío en la solución Chrysal RVB (T1S3) con una media de 164,78 ml (Tabla 11-4).

Tabla 13-4: Prueba de Tukey al 5%, para mililitros de consumo de las soluciones, en la interacción tiempos de hidratación en frío x variedades de clavel

| Interacción | Medias(mililitros) | Rangos |
|-------------|--------------------|--------|
| T3V3 | 260,00 | A |
| T2V3 | 259,82 | A |
| T1V3 | 259,63 | A |
| T3V1 | 195,33 | B |
| T2V1 | 190,44 | C |
| T1V1 | 181,44 | D |
| T3V2 | 177,67 | E |
| T2V2 | 173,11 | F |
| T1V2 | 164,78 | G |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo de las soluciones, en la interacción tiempos de hidratación en frío x variedades de clavel, se determinaron 7 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y se agrupa 3 interacciones que corresponde a 6, 2 horas y 30 minutos en frío x la variedad Foratini (T3V3, T2V3, T1V3) con medias de 260,00, 259,82 y 259,63 ml respectivamente, el rango G se ubica la interacción menos eficiente que corresponde a 30 minutos en frío x la variedad Virgilio con una media de 164,78 ml (Tabla 12-4).

Tabla 14-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo, para la interacción soluciones hidratantes x variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío

| Interacción | Medias (mililitros) | Rangos |
|-------------|---------------------|--------|
| S1V3 | 260,00 | A |
| S2V3 | 259,96 | A |
| S3V3 | 259,89 | A |
| S1V1 | 202,78 | B |
| S2V1 | 174,67 | C |
| S1V2 | 157,00 | D |
| S3V1 | 143,67 | E |
| S2V2 | 132,56 | F |
| S3V3 | 111,89 | G |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo, para la interacción soluciones hidratantes x variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío, se determinaron 7 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y se agrupan 3 interacciones que corresponde al hidratante EverFlor STS, Chrysal RVB y HTP-1R x la variedad Foratini (S1V3, S2V3, S3V3) con medias de 260,00

259,96 259,89 ml respectivamente; en el rango G se ubica la interacción menos eficiente que corresponde al hidratante Chrysal RVB x la variedad Virgilio (S3V3) con una media de 111,89 ml (Tabla 13-4).

Tabla 15-4: Prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo, en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución hidratante x variedades de clavel

| Interacción | Medias(cc) | Rangos |
|-------------|------------|--------|
| T3S1V3 | 260,00 | A |
| T2S1V3 | 259,82 | A |
| T1S1V3 | 259,63 | A |
| T3S2V3 | 259,96 | A |
| T2S2V3 | 259,74 | A |
| T1S2V3 | 259,59 | A |
| T3S3V3 | 259,89 | A |
| T2S3V3 | 259,68 | A |
| T1S3V3 | 259,45 | A |
| T2S1V1 | 212,33 | B |
| T2S1V1 | 204,67 | C |
| T1S1V1 | 191,33 | D |
| T3S2V1 | 184,67 | E |
| T2S2V1 | 177,67 | F |
| T3S1V2 | 166,67 | G |
| T1S2V1 | 161,67 | H |
| T2S1V2 | 158,67 | I |
| T3S3V1 | 152,67 | J |
| T1S1V2 | 145,67 | K |
| T2S3V1 | 145,67 | K |
| T3S2V2 | 141,33 | L |
| T2S2V2 | 133,67 | M |
| T1S3V1 | 132,67 | M |
| T1S2V2 | 122,67 | N |
| T3S3V2 | 120,33 | O |
| T2S3V2 | 113,67 | P |
| T1S3V2 | 101,67 | Q |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para mililitros de consumo, en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución hidratante x variedades de clavel, se determinó 17 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y corresponde a las interacciones 6, 2 y 30 minutos en frío x EverFlor STS, Chrysal RVB y HTP-1R x la variedad Foratini (T3S1V3, T2S1V3, T1S1V3, T3S2V3, T2S2V3, T1S2V3, T3S3V3, T2S3V3, T1S3V3) con medias de 260 ml respectivamente, en el

rango Q se ubica la interacción menos eficiente que corresponde a 30 minutos en frío x Chrysal RVB x la variedad Virgilio (T1S3V2) con una media de 101,67 ml (Tabla 14-4).

Los resultados obtenidos en todas las evaluaciones sobre la variable mililitros de consumo de la solución hidratante en los diferentes tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel, se pudo observar que el mejor tratamiento fue el T21 (T3S1V3) el cual fue con 6 horas de hidratación en frío con la solución EverFlor STS en la variedad Foratini, en donde se observó que dicha variedad consume más cantidad de solución que fue 260 ml, además se determinó que los tiempos, hidratantes y variedades usados si influyeron en mayor o menor consumo de los tallos florales. Según Patiño, (2009, pág. 50) es su investigación evaluó el efecto de tres hidratantes en cuatro variedades de crisantemo (*chrysanthemum idicum*) durante la postcosecha en Antonio ante, Imbabura donde indica que el hidratante Everflor STS a 2 ml por litro fue el que mejores resultados demostró en el consumo de la solución después de las 12 horas de hidratación en frío, con una media de 363,00 ml en el consumo.

4.1.2 *Peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes*

Tabla 16-4: Análisis de varianza para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes y tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel

| Fuentes de variación | Grados de libertad | F | p-valor | Sig |
|----------------------------|--------------------|-----------|---------|-----|
| Repeticiones | 2 | 0,11 | 0,8946 | sn |
| Tiempo | 2 | 4958,64 | <0,0001 | ** |
| Solución | 2 | 14916,52 | <0,0001 | ** |
| Variedades | 2 | 165690,41 | <0,0001 | ** |
| Tiempo *Solución | 4 | 112,7 | <0,0001 | ** |
| Tiempo *Variedades | 4 | 13 | <0,0001 | ** |
| Solucion*Variedades | 4 | 330,02 | <0,0001 | ** |
| Tiempo*Solución*Variedades | 8 | 76,33 | <0,0001 | ** |
| Error | 52 | | | |
| Total | 80 | | | |
| C.V | 0,10% | | | |

Diferencias significativas * (p<0,05); diferencias altamente significativas ** (p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

El análisis de varianza para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes y tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel, se determinó que existen diferencias altamente significativas para tiempo, soluciones y variedades, así también para las interacciones tiempo x solución, tiempo x variedades, solución x variedades y tiempo x solución x variedades, con un coeficiente de variación de 0.10 % (Tabla 15-4)

Tabla 17-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones en tiempos de hidratación en frío en variedades de clavel

| | Tiempo | Medias (gramos) | Rangos |
|----|------------|-----------------|--------|
| T3 | 6 horas | 564,33 | A |
| T2 | 2 horas | 558,07 | B |
| T1 | 30 minutos | 548,81 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones en tiempos de hidratación en frío en variedades de clavel, se determinaron 3 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y corresponde a 6 horas en frío con una media de 564.33 g, en el rango C se ubica el tiempo menos eficiente que corresponde que corresponde a 30 minutos en frío con una media de 548.81 g (Tabla 16-4).

En los resultados obtenidos para la variable peso de los tallos florales por consumo de la solución se obtuvo que en 6 horas (T3) de hidratación en frío obtuvo un mayor peso de 564,33 g. Según (Hont, 1998, pág. 116; citado en Villarruel y Cevallos, 2012) establece que, durante las dos primeras horas se registra un incremento del peso en los tallos al ser hidratados y que después de este tiempo disminuye la capacidad de absorción de agua.

Tabla 18-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes en horas frío en variedades de clavel

| | Solución | Medias (gramos) | Rangos |
|----|--------------|-----------------|--------|
| S1 | EverFlor sts | 571,52 | A |
| S2 | HTP-1R | 555,04 | B |
| S3 | Chrysal RVB | 544,67 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de las soluciones hidratantes en horas frío en variedades de clavel, se determinaron 3 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y corresponde al hidratante EverFlor STS con una media de 571,52 g, en el rango C se ubica el hidratante menos eficiente que corresponde a Chrysal RVB con una media de 544.67 g (Tabla 17-4).

Tabla 19-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de soluciones hidratantes en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel

| Variedades | | Medias (gramos) | Grupos |
|------------|----------|-----------------|--------|
| V3 | Foratini | 597,48 | A |
| V2 | Haiku | 565,37 | B |
| V1 | Virgilio | 508,37 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de soluciones hidratantes en tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel, se determinaron 3 rangos, el rango A ubicándose en primer lugar y corresponde a la variedad Foratini con una media de 597,48 g, en el rango C se ubica la variedad menos eficiente que corresponde a Virgilio con una media de 508,37 g (Tabla 18-4).

En los resultados obtenidos para la variable peso de los tallos florales por consumo de la solución hidratante se obtuvo que la variedad Foratini (V3) con 597,48 g es la que mayor peso obtuvo después del proceso de hidratación. Según Vademécum, (2012, pág. 10): citado en Guaña y Llumiquinga, (2019) menciona que la variedad Delphi posee características similares a la variedad Foratini se caracterizan por poseer, cinco tallos por planta, las hojas son de color verde intenso, cerosas, glabras, coráceas, el botón floral cerrado tiene un diámetro polar de 5 cm y el ecuatorial de 3,5 cm de forma ovalada, con pétalos de color blanco muy olorosas y en relación a otras variedades son las que poseen más peso luego del proceso de hidratación con un promedio de 588,21 g.

Tabla 20-4 Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales en la interacción tiempo de hidratación en frío x soluciones hidratantes en variedades de clavel

| Interacción | Medias (gramos) | Rangos |
|-------------|-----------------|--------|
| T3S1 | 580,00 | A |
| T2S1 | 574,00 | B |
| T1S1 | 561,89 | C |
| T3S2 | 560,56 | D |
| T2S2 | 555,22 | E |
| T3S3 | 551,11 | F |
| T1S2 | 548,00 | G |
| T2S3 | 545,00 | H |
| T1S3 | 537,89 | I |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales en la interacción tiempo de hidratación en frío x soluciones hidratantes en variedades de clavel, se determinaron 9 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con 6 horas en frío x EverFlor STS (T3S1) con una media de 580,00 g; en el rango I se ubica la interacción menos eficiente con 30 minutos en frío x Chrysal RVB (T1S3) con una media de 537,89 g (Tabla 19-4).

En los resultados obtenidos para la variable peso de los tallos florales se obtuvo que la interacción 6 horas de hidratación en frío x la solución EverFlor STS (T3S1) con 580,00 g fue la que mayor peso obtuvo después del proceso de hidratación. Según (Moody, 2014; citado en Vargas, 2020), comparó el uso de 1-MPC y Tiosulfato de Plata (EverFlor STS) en tratamientos expuestos a 4, 0.4 o 0 μ L, L-1 de etileno por 24 h y encontró que en todas las variedades se incrementó su peso después de la hidratación en 12,5 g con Tiosulfato de Plata (EverFlor STS), siendo su mejor resultado con 493,22 g en cultivo de rosa.

Tabla 21-4: Prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de soluciones en la interacción tiempos de hidratación en frío x variedades de clavel

| Interacción | Medias (gramos) | Rangos |
|-------------|-----------------|--------|
| T3V3 | 604,33 | A |
| T2V3 | 598,22 | B |
| T1V3 | 589,89 | C |
| T3V1 | 572,89 | D |
| T2V1 | 566,00 | E |
| T1V1 | 557,22 | F |
| T3V2 | 515,78 | G |
| T2V2 | 510,00 | H |
| T1V2 | 499,33 | I |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de los tallos florales por consumo de soluciones en la interacción tiempos de hidratación en frío x variedades de clavel, se determinaron 9 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la interacción 6 horas en frío x la variedad Foratini (T3V3) con una media de 604,33 g; en el rango I se ubica la interacción menos eficiente con 30 minutos en frío x la variedad Virgilio (T1V2) con una media de 499,33 g (Tabla 20-4).

En los resultados obtenidos para la variable peso de los tallos florales se obtuvo que la interacción que permitió tener un mayor peso después del proceso de hidratación fue (T3V3) 6 horas de hidratación en frío x la variedad Foratini con 604,33 g. Según (Padilla, 2012) en su estudio realizado sobre efectos de soluciones preservantes en la calidad y vida postcosecha en variedades de

Alstroemeria hybrida menciona que la variedad Suny-Rebecca fue la de mejores resultados con una hidratación de 4 horas en frío.

Tabla 22-4: Prueba de Tukey al 5% para peso de los tallos florales en la interacción soluciones hidratantes x variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío

| Interacción | Medias (gramos) | Rangos |
|-------------|-----------------|--------|
| S1V3 | 611,44 | A |
| S2V3 | 594,89 | B |
| S3V3 | 586,11 | C |
| S1V1 | 583,78 | D |
| S2V1 | 560,67 | E |
| S3V1 | 551,67 | F |
| S1V2 | 519,33 | G |
| S2V2 | 509,56 | H |
| S3V2 | 496,22 | I |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para peso de los tallos florales en la interacción soluciones hidratantes x variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío, se determinaron 9 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la interacción solución EverFlor STS x la variedad Foratini (S1V3) con una media de 611,44 g; en el rango I se ubica la interacción menos eficiente con la interacción solución Chrysal RVB x la variedad Virgilio (S3V2) con una media de 496,22 g (Tabla 21-4).

En los resultados obtenidos para la variable peso de los tallos florales se obtuvo que la mejor interacción que permitió tener un mayor peso después del proceso de hidratación fue (S1V3) solución EverFlor STS x la variedad Foratini con 611,44 g. Según (Correa, 2015, pág. 84) en su investigación evaluó el efecto de varios hidratantes en variedades de rosas (*rosa* spp.) durante la postcosecha, en la cual trabajo con los siguientes hidratantes HTP-1R, EverFlor STS y Rosburg Induktor en la cual comprobó que los tallos hidratados con EverFlor STS obtuvieron un peso promedio de 232 g después del proceso de hidratación.

Tabla 23-4: Prueba de Tukey al 5% para peso de los tallos florales, en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución hidratante x variedades de clavel

| Interacción | Medias (gramos) | Rangos |
|-------------|-----------------|--------|
| T3S1V3 | 620,00 | A |
| T2S1V3 | 614,67 | B |
| T1S1V3 | 601,67 | C |
| T3S2V3 | 599,67 | D |
| T2S2V3 | 594,33 | E |
| T3S1V1 | 594,33 | E |
| T3S3V3 | 591,33 | F |
| T1S2V3 | 588,67 | G |
| T2S1V1 | 586,67 | H |
| T2S3V3 | 585,67 | H |
| T1S3V3 | 581,33 | I |
| T1S1V1 | 570,33 | J |
| T3S2V1 | 567,67 | K |
| T2S2V1 | 559,67 | L |
| T3S3V1 | 556,67 | M |
| T1S2V1 | 554,67 | N |
| T2S3V1 | 551,67 | O |
| T1S3V1 | 546,67 | P |
| T3S1V2 | 525,67 | Q |
| T2S1V2 | 520,67 | R |
| T3S2V2 | 516,33 | S |
| T1S1V2 | 511,67 | T |
| T2S2V2 | 511,67 | T |
| T3S3V2 | 505,33 | U |
| T1S2V2 | 500,67 | W |
| T2S3V2 | 497,67 | X |
| T3S3V2 | 485,67 | Y |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para peso de los tallos florales, en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución hidratante x variedades de clavel, se determinó 24 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la interacción 6 horas en frío x EverFlor STS x la variedad Foratini (T3S1V3) con una media de 620,00 g; en el rango Y se ubica la interacción menos eficiente con 30 minutos en frío x Chrysal RVB x la variedad Virgilio (T1S3V2) con una media de 485,67 g (Tabla 22-4)

4.1.3 Duración de la vida en florero al cabeceo del 50%

Tabla 4-22: Análisis de varianza de la duración de vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en tiempos de hidratación en frío en soluciones en variedades de clavel

| Fuentes de variación | Grados de libertad | F | p-valor | Significancia |
|----------------------------|--------------------|--------|---------|---------------|
| Repeticiones | 2 | 3 | 0,4856 | Sn |
| Tiempo | 2 | 8961 | <0,0001 | ** |
| Solución | 2 | 67182 | <0,0001 | ** |
| Variedades | 2 | 15125 | <0,0001 | ** |
| Tiempo*Solución | 4 | 42 | <0,0001 | ** |
| Tiempo*Variedades | 4 | 53 | <0,0001 | ** |
| Solución*Variedades | 4 | 1306,5 | <0,0001 | ** |
| Tiempo*Solución*Variedades | 8 | 37 | <0,0001 | ** |
| Error | 52 | | | |
| Total | 80 | | | |
| C.V | 1,35% | | | |

Diferencias significativas * ($p < 0,05$); diferencias altamente significativas ** ($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).
Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

El análisis de varianza de la duración de vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en tiempos de hidratación en frío en soluciones en variedades de clavel, se determinó que existen diferencias altamente significativas para tiempo, solución y variedades, así también para las interacciones tiempo x solución, tiempo x variedades, solución x variedades y tiempo x solución x variedades, con un coeficiente de variación de 1,35 % (Tabla 4-22)

Tabla 24-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para tiempo de hidratación en frío en soluciones en variedades de clavel

| | Tiempo | Medias (días) | Rangos |
|----|------------|---------------|--------|
| T2 | 6 horas | 17,78 | A |
| T2 | 2 horas | 15,89 | B |
| T1 | 30 minutos | 12,11 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para tiempo de hidratación en frío en soluciones en variedades de clavel, se determinaron 3 rangos: el rango A ubicándose en primer lugar con 6 horas en frío con una media de 17,78 días: en el rango C se ubica el tiempo menos eficiente con 30 minutos en frío con una media de 12,11 días (Tabla 23-4).

En los resultados para la variable vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales se obtuvo que a 6 horas (T3) de hidratación en frío con 17,78 días es la que tiene mayor durabilidad de vida en florero. Lo cual concuerda con (Sango 2001; citado en Santacruz, 2008), quien afirma que a medida que se incrementan las horas de hidratación en frío la duración de vida en florero va incrementando.

Tabla 25-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para solución en tiempos de hidratación en frío en variedades de clavel

| | Solución | Medias (días) | Rangos |
|----|-----------------|----------------------|---------------|
| S1 | EverFlor STS | 24,67 | A |
| S2 | HTP-1R | 13,56 | B |
| S3 | Chrysal RVB | 7,56 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para solución en tiempos de hidratación en frío en variedades de clavel, se determinaron 3 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la solución EverFlor STS con una media de 24,67 días; en el rango C se ubica la solución menos eficiente con la solución Chrysal RVB con una media de 7,56 días (Tabla 24-4).

En los resultados para la variable vida en florero al cabeceo del 50% se obtuvo que la solución (S1) EverFlor STS con 24,67 días es la que mantuvo a los tallos florales con mayor número de días de vida en florero. Según (English, Kingham 1974; citado en Santacruz, 2008), expresan que, las flores tratadas con soluciones preservantes con tiosulfato de plata (EverFlor STS) incrementa la vida en florero por una mayor absorción de la solución hidratante a diferencia de las que permanecieron solamente en agua.

Tabla 26-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para variedades de clavel en soluciones con tiempos de hidratación en frío

| | Variedades | Medias (días) | Rangos |
|----|-------------------|----------------------|---------------|
| V3 | Foratini | 18,22 | A |
| V1 | Haiku | 14,44 | B |
| V2 | Virgilio | 13,11 | C |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales para variedades de clavel en soluciones con tiempos de hidratación en frío, se determinaron 3 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la variedad Foratini con una media de 18.22 días; en el rango C se ubica la variedad menos Virgilio con una media de 13.11 días (Tabla 25-4).

En los resultados obtenidos para la variable vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales se obtuvo que la variedad (V3) Foratini con 18,22 días fue la que tuvo más durabilidad en florero. Según (Torres,1999; citado en Villarruel y Cevallos, 2012), quien encontró que la duración de la flor es diferente de acuerdo a la variedad y comprobó que estas actúan independientemente de la utilización o no de un pre-hidratante floral, más bien actúan por las características propias que posee cada variedad.

Tabla 27-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución en variedades de clavel

| Interacción | Medias (días) | Rangos |
|-------------|---------------|--------|
| T3S1 | 27,33 | A |
| T2S1 | 25,33 | B |
| T1S1 | 21,33 | C |
| T3S2 | 16,33 | D |
| T2S2 | 14,33 | E |
| T1S2 | 10,00 | F |
| T3S3 | 9,67 | G |
| T2S3 | 8,00 | H |
| T1S3 | 5,00 | I |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frío x solución en variedades de clavel, se determinaron 9 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la interacción 6 horas frío en la solución EverFlor STS (T3S1) con una media de 27,33 días; en el rango I se ubica la interacción menos eficiente con 30 minutos en frío en la solución Chrysal RVB con una media de 5,00 días (Tabla 26-4).

En los resultados para la variable vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales se obtuvo que la interacción (T3S1) 6 horas de hidratación en frío con la solución EverFlor STS con 27,33 días fue la que permitió una mayor durabilidad de los tallos florales en la vida en florero. Según (Castrillón, 2012, pág. 35) menciona que en los resultados de su investigación para *Gypsophila* en mejor tiempo de hidratación en frío fue 75 minutos con la solución EverFlor STS.

Tabla 28-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frio x solución en variedades de clavel

| Interacción | Medias (gramos) | Rangos |
|-------------|-----------------|--------|
| T3V3 | 20,67 | A |
| T2V3 | 18,67 | B |
| T1V3 | 17,00 | C |
| T3V1 | 15,67 | D |
| T3V2 | 15,33 | E |
| T2V1 | 15,00 | F |
| T2V2 | 14,00 | G |
| T1V1 | 11,33 | H |
| T1V2 | 9,67 | I |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frio x solución en variedades de clavel, se determinaron 9 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la interacción de 6 horas en frio x la variedad Foratini (T3V3) con una media de 20.67 días; el rango I se ubica la interacción menos eficiente con 30 minutos en frio x la variedad Virgilio (T1V2) con una media de 9,67 días (Tabla 27-4).

En los resultados obtenidos para la variable vida en florero al cabeceo del 50% se obtuvo la mejor interacción que permitió una mayor duración de vida en florero a (S1V3) solución EverFlor STS x la variedad Foratini con 26,67 días. Según (Crispín, 2015) en su evaluación realizada de tallos florales de clavel en una prueba de duración en florero, se encontró diferencias entre variedades, las variedades que mayor duración en florero tuvieron fueron: Domino, Cano y Báltico mayores a 21 días en un tiempo de hidratación en frio de 2 horas.

Tabla 29-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción solución x las variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío

| Interacción | Medias (días) | Rangos |
|-------------|---------------|--------|
| S1V3 | 26,67 | A |
| S1V1 | 24,33 | B |
| S1V2 | 23,00 | C |
| S2V3 | 17,33 | D |
| S2V1 | 12,33 | E |
| S2V2 | 11,00 | F |
| S3V3 | 10,67 | G |
| S3V1 | 6,67 | H |
| S3V2 | 5,33 | I |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para la vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción solución x las variedades de clavel en tiempos de hidratación en frío, se determinaron 9 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la interacción solución EverFlor STS x la variedad Foratini (S1V3) con una media de 26,67 días; en el rango I se ubica la interacción menos eficiente con la solución Chrysal RVB en la variedad Virgilio (S3V2) con una media de 5.33 días (Tabla 28-4).

En los resultados obtenidos para la variable vida en florero al cabeceo del 50% se obtuvo la mejor interacción que permitió una mayor duración de vida en florero a (S1V3) solución EverFlor STS x la variedad Foratini con 26,67 días. Según López, Et Al. (2008, pág. 116) es su investigación evaluó preservantes florales en la poscosecha de tres variedades de clavel estándar donde indica que, en la evolución de la vida en florero, se observó una tendencia similar para las tres variedades el grupo de mayor vida en florero, conformado por los tratamientos a base de EverFlor STS, con un promedio de durabilidad superiores de 14 a 20 días.

Tabla 30-4: Prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frío x soluciones x variedades de clavel

| Interacción | Medias (días) | Rangos |
|-------------|---------------|--------|
| T3S1V3 | 29,00 | A |
| T3S1V1 | 27,00 | B |
| T2S1V3 | 27,00 | B |
| T3S1V2 | 26,00 | C |
| T2S1V1 | 25,00 | D |
| T2S1V2 | 24,00 | E |
| T1S1V3 | 24,00 | E |
| T1S1V1 | 21,00 | F |
| T3S2V3 | 20,00 | G |
| T1S1V2 | 19,00 | H |
| T2S2V3 | 18,00 | I |
| T3S2V1 | 15,00 | J |
| T3S2V2 | 14,00 | K |
| T1S2V3 | 14,00 | K |
| T3S3V3 | 13,00 | L |
| T2S2V1 | 13,00 | L |
| T2S2V2 | 12,00 | M |
| T2S3V3 | 11,00 | N |
| T3S3V1 | 9,00 | O |
| T1S2V1 | 9,00 | O |
| T1S3V3 | 8,00 | P |
| T3S3V2 | 7,00 | Q |
| T1S2V2 | 7,00 | Q |
| T2S3V1 | 7,00 | Q |
| T2S3V2 | 6,00 | R |
| T1S3V1 | 4,00 | S |
| T1S3V2 | 3,00 | T |

Los tratamientos con letras diferentes indican diferencias entre tratamientos según la Prueba Tukey al 5%.

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para vida en florero al cabeceo del 50% de los tallos florales en la interacción tiempos de hidratación en frío x soluciones x variedades de clavel, se determinaron 20 rangos; el rango A ubicándose en primer lugar con la interacción 6 horas en frío x la solución EverFlor STS x la variedad Foratini (T3S1V3) con una media de 29,00 días; en el rango T se ubica la interacción menos eficiente con 30 minutos en frío x la solución Chrysal RVB x la variedad Virgilio con una media de 3,00 días (Tabla 29-4).

En los resultados obtenidos para la variable vida en florero al cabeceo del 50% con soluciones hidratantes en los diferentes tiempos de hidratación en frío en las variedades de clavel, se obtuvo

que el mejor tratamiento fue el T21 (T3S1V3) el cual fue con 6 horas de hidratación en frío con la solución EverFlor STS en la variedad Foratini, en donde se observó que dicha variedad tuvo más duración de vida en florero con 29 días de durabilidad, ya que EverFlor STS inhibe la acción del etileno endógeno y exógeno, además se determinó que los tiempos de hidratación en frío, los hidratantes y variedades usados si influyeron en mayor o menor días de vida en florero de los tallos florales.

4.1.1 Análisis económico

Tabla 31-4: Rendimiento y precio de los tallos florales

| Tratamientos | T1S1V1 | T2S1V1 | T3S1V1 | T1S2V1 | T2S2V1 | T3S2V1 | T1S3V1 | T2S3V1 | T3S3V1 | T1S1V2 | T2S1V2 | T3S1V2 | T1S2V2 | T2S2V2 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Rendimiento tallos/Ha | 110400 | 120000 | 120000 | 43200 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 76800 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 81600 |
| Rendimiento ajustado 10% | 99360 | 108000 | 108000 | 38880 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 69120 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 73440 |
| Beneficio Bruto (USD/Ha) | 16891,2 | 18360 | 18360 | 6609,6 | 18360 | 18360 | 18360 | 18360 | 11750,4 | 17280 | 17280 | 17280 | 17280 | 11750,4 |
| Costos que varían | | | | | | | | | | | | | | |
| Tratamientos | T1S1V1 | T2S1V1 | T3S1V1 | T1S2V1 | T2S2V1 | T3S2V1 | T1S3V1 | T2S3V1 | T3S3V1 | T1S1V2 | T2S1V2 | T3S1V2 | T1S2V2 | T2S2V2 |
| Soluciones hidratantes | 36,48 | 45,60 | 50,16 | 12,60 | 15,75 | 17,32 | 9,00 | 11,25 | 16,50 | 36,48 | 45,60 | 50,16 | 12,60 | 15,75 |
| TOTAL DE COSTOS QUE VARIAN | 36,48 | 45,60 | 50,16 | 12,60 | 15,75 | 17,32 | 9,00 | 11,25 | 16,50 | 36,48 | 45,60 | 50,16 | 12,60 | 15,75 |
| BENEFICIO NETO | 16854,72 | 18314,40 | 18309,84 | 6597,00 | 18344,25 | 18342,68 | 18351,00 | 18348,75 | 11733,90 | 17243,52 | 17234,40 | 17229,84 | 17267,40 | 11734,65 |

| Tratamientos | T3S2V2 | T1S3V2 | T2S3V2 | T3S3V2 | T1S1V3 | T2S1V3 | T3S1V3 | T1S2V3 | T2S2V3 | T3S2V3 | T1S3V3 | T2S3V3 | T3S3V3 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Rendimiento tallos/Ha | 120000 | 76800 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 | 120000 |
| Rendimiento ajustado 10% | 108000 | 69120 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 | 108000 |
| Beneficio Bruto (USD/Ha) | 17280 | 11059,2 | 17280 | 17280 | 18900 | 19440 | 20520 | 18900 | 19764 | 18360 | 18360 | 18360 | 18360 |
| Costos que varían | | | | | | | | | | | | | |
| Tratamientos | T3S2V2 | T1S3V2 | T2S3V2 | T3S3V2 | T1S1V3 | T2S1V3 | T3S1V3 | T1S2V3 | T2S2V3 | T3S2V3 | T1S3V3 | T2S3V3 | T3S3V3 |
| Soluciones hidratantes | 17,32 | 9,00 | 11,25 | 16,50 | 36,48 | 45,60 | 50,16 | 12,60 | 15,75 | 17,32 | 9,00 | 11,25 | 16,50 |
| TOTAL DE COSTOS QUE VARIAN | 17,32 | 9,00 | 11,25 | 16,50 | 36,48 | 45,60 | 50,16 | 12,60 | 15,75 | 17,32 | 9,00 | 11,25 | 16,50 |
| BENEFICIO NETO | 17262,68 | 11050,20 | 17268,75 | 17263,50 | 18863,52 | 19394,40 | 20469,84 | 18887,40 | 19748,25 | 18342,68 | 18351,00 | 18348,75 | 18343,50 |

PVP es de 0,17 y 0,16 ctvs de dólar

En el análisis económico de presupuestos parciales (Perrín et, Al) de los tratamientos se identificó la interacción T3S1V3 con un mayor beneficio bruto en tallos/ha de 20469,84 USD; y la de menor beneficio neto en tallos/ha es la interacción T1S2V1 con 6597,00 USD (Tabla 30-4).

Tabla 32-4: Análisis de dominancia

| Tratamientos | C.V. | B.N. | Dominancia |
|--------------|-------|----------|------------|
| T1S3V1 | 9,00 | 18351,00 | ND |
| T1S3V2 | 9,00 | 11050,20 | D |
| T1S3V3 | 9,00 | 18351,00 | D |
| T2S3V1 | 11,25 | 18348,75 | D |
| T2S3V2 | 11,25 | 17268,75 | D |
| T2S3V3 | 11,25 | 18348,75 | D |
| T1S2V1 | 12,60 | 6597,00 | D |
| T1S2V2 | 12,60 | 17267,40 | D |
| T1S2V3 | 12,60 | 18887,40 | ND |
| T2S2V1 | 15,75 | 18344,25 | D |
| T2S2V2 | 15,75 | 11734,65 | D |
| T2S2V3 | 15,75 | 19424,25 | ND |
| T3S3V1 | 16,50 | 11733,90 | D |
| T3S3V2 | 16,50 | 17263,50 | D |
| T3S3V3 | 16,50 | 18343,50 | D |
| T3S2V1 | 17,32 | 18342,68 | D |
| T3S2V2 | 17,32 | 17262,68 | D |
| T3S2V3 | 17,32 | 18342,68 | D |
| T1S1V1 | 36,48 | 16854,72 | D |
| T1S1V2 | 36,48 | 17243,52 | D |
| T1S1V3 | 36,48 | 18863,52 | D |
| T2S1V1 | 45,60 | 18314,40 | D |
| T2S1V2 | 45,60 | 17234,40 | D |
| T2S1V3 | 45,60 | 19394,40 | D |
| T3S1V1 | 50,16 | 18309,84 | D |
| T3S1V2 | 50,16 | 17229,84 | D |
| T3S1V3 | 50,16 | 20469,84 | ND |

ND: No dominado, D: Dominado

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En el análisis de dominancia se obtuvo 4 interacciones no dominadas (ND) como son T1S3V1, T1S2V3, T2S2V3 y T3S1V3 (Tabla 32-4).

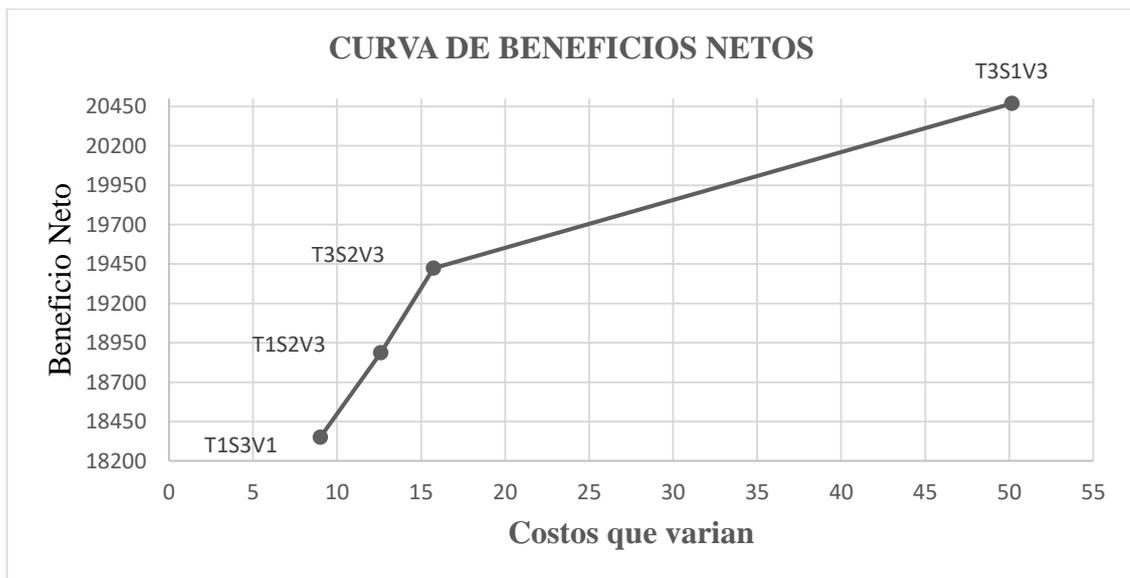
Tabla 33-4: Análisis de la tasa de retorno marginal (TRM%)

| TRATAMIENTOS | B.N. | C.V. | IMBN | IMCV | TMR % |
|--------------|----------|-------|---------|-------|----------|
| T1S3V1 | 18351,00 | 9,00 | | | |
| | | | 536,40 | 3,6 | 14900 |
| T1S2V3 | 18887,40 | 12,60 | | | |
| | | | 536,85 | 3,15 | 17042,86 |
| T2S2V3 | 19424,25 | 15,75 | | | |
| | | | 1045,59 | 34,41 | 3039 |
| T3S1V3 | 20469,84 | 50,16 | | | |

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En el análisis de la tasa de retorno marginal de las interacciones no dominadas se aprecia que el tratamiento T3S2V3 posee la mejor tasa de retorno marginal que es de 17042,86% (Tabla 33-4).

Ilustración 2-4: Curva de Presupuestos parciales de las interacciones no dominadas



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El presente estudio ha demostrado que las soluciones de hidratación tienen un impacto significativo en el proceso de absorción de agua este efecto se manifiesta en cambios en la velocidad y la eficiencia con la que los tallos florales absorben el agua, dependiendo de la composición y la concentración de las soluciones hidratantes utilizadas, los resultados muestran que con 6 horas de hidratación en frío con EverFlor STS y la variedad Foratini (T3S1V3) tiene un aumento progresivo en la cantidad de agua absorbida 260,00 cc en comparación con 6 horas de hidratación con HTP-1R y la variedad Foratini (T3S2V3) y con 6 horas de hidratación con Chrysal RVB y la variedad Foratini (T3S3V3) que absorben 259,96 y 259,89 cc respectivamente.

La vida en florero presenta diferencias significativas para tiempo de hidratación en frío, soluciones y variedades. Es así que después de 6 horas de hidratación en frío con la solución EverFlor STS y la variedad Foratini (T3S1V3) tiene el mejor promedio de vida en florero con 29 días. Esto indica que el uso de EverFlor STS como solución hidratante ha contribuido positivamente a prolongar la vida útil y también para mantener la frescura y la calidad de los tallos florales durante un período de tiempo prolongado.

De acuerdo al análisis económico por el método de presupuestos parciales indica que la mejor rentabilidad por tallos hidratados de los tratamientos en estudio, fue el tratamiento con 30 minutos de hidratación en frío con la solución HTP-1R y la variedad Foratini (T1S2V3) con una tasa de retorno marginal de 17042,86%. Cabe indicar que se consideró únicamente los costos variables de los hidratantes en el proceso postcosecha.

5.2 Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos:

Para optimizar el proceso de absorción de agua y mantener la frescura y calidad de los tallos florales utilizar la solución EverFlor STS en el proceso de hidratación

Para una mayor duración de vida en florero de los tallos de clavel, en condiciones similares a las experimentales, se recomienda utilizar la variedad Foratini con 6 horas de hidratación en frío.

Se sugiere el tratamiento T1S2V3 que corresponde a 30 minutos de hidratación en frío con HTP-1R y la variedad Foratini ya que presenta la mejor tasa de retorno marginal que es de 17042,86%.

GLOSARIO

AVG: Aminoetoxi-vinil-glicina (Balanguera y López 2014)

AOA: Ácido aminooxiacético (Balanguera y López 2014)

SAM: S-adenosil-L-metionina (Balanguera y López 2014)

TIEMPO: es una magnitud física que hace posible ordenar la continuidad de los hechos, dando lugar a un presente, pasado y futuro (Arenas, 2015).

VARIEDAD: se define por sus rasgos genéticos y fenotípicos únicos, que pueden incluir características como color, forma, tamaño, sabor, resistencia a enfermedades, adaptabilidad al clima, entre otros (UPOV, 1991).

SOLUCIÓN: es una mezcla homogénea a nivel molecular o iónico de dos o más sustancias puras que no reaccionan entre sí, cuyos componentes se encuentran en proporciones variables (Fernández, 2006).

BIBLIOGRAFIA

- 1. ALBURQUEQUE, Diana.** Eficacia de fungicidas químicos para el control *in vitro* de diferentes fitopatógenos en condiciones controladas. *Arnaldoa* [En línea], 2018, (Perú), vol. 25 (2), págs. 489-498. [Consulta: 16 noviembre 2023]. ISSN 18158242. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n2/a09v25n2.pdf>.
- 2. AMAYA Oñate, Edagar Alexander.** Control de *Botrytis (Botrytis cinerea)*, con fungicidas en poscosecha de rosas, en la empresa Royal Flowers-Mulaló. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad técnica de Cotopaxi, Ciencias. Tungurahua-Ecuador. 2020. págs. 1-74. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
- 3. AMOR, Aben y AMOURIQ, Fernández.** La longevidad del clavel. *Poscosech* [En línea], 2001, (España), vol. 1 (1), págs. 50-58. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Hort%2FHort_2001_157_50_59.pdf
- 4. BENÍTEZ RAFOSO, M.** Optimización de las necesidades de agua de la flor cortada en invernadero caso del cultivo del clavel. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de Sevilla, Ingeniería Agronómica. Sevilla-España. 2016. págs. 1-76. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/55146/TFG_Mª_REGLA_BENÍTEZ_RAFOSO_02-09-2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- 5. CAISALUISA LLUMIQUINGA, Estefany Adriana & TACO VASQUEZ, Evelyn Lisseth.** Análisis de los costos de producción de las microempresas dedicadas al cultivo de claveles en el barrio Patután de la parroquia Eloy Alfaro de la provincia de Cotopaxi. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Administrativas. Latacunga-Ecuador. 2019. págs. 1-94. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7541/1/PI-001217.pdf>.
- 6. CEPEDA HERRERA, Erika Michelle.** Evaluación de dos soluciones de hidratación en rosas de exportación (*Rosa sp*) Variedad Mondial. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Ciencias Agropecuarias. Cevallos-Ecuador. 2023. págs. 1-56. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38176/1/032_Agronomía_-_Cepeda_Herrera_Erika_Michelle.pdf.

7. CHANATASIG LLUMILUISA, Maria Natividad. Evaluación de la aclimatación y rendimiento de 10 variedades de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) en invernadero, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. [En línea]. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Recursos Naturales. Riobamba-Ecuador. 2019. págs. 1-81. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/14127/1/13T00921.pdf>.

8. SANTACRUZ CRUZ, Ana Cristina. Efecto de tres tiempos de refrigeración y tres soluciones hidratantes en el manejo postcosecha de tres variedades de rosas de exportación en Quichinche – Imbabura. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica Del Norte, Ingeniería en Ciencias. Quichinche -Ecuador. 2008. págs. 1-127. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/261/2/03_AGP_70_TEXTO_TESIS.pdf.

9. ESPINOZA PADILLA, Karola Elizabeth. Importancia del sector floricultor en el desarrollo económico y social del Ecuador, periodo 2013-2017. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de Guayaquil, Ciencias Económicas. Guayaquil-Ecuador. 2019. págs. 1-86. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/81a99555-510f-44ef-bcfb-a05dd547118e/content>.

10. EXPOFLORES. Informe Anual de Exportaciones. *Expoflores* [En línea], 2010, (Ecuador), vol. 1 (1), págs. 1-22. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: https://expoflores.com/wp-content/uploads/2020/04/reporte-anual_Ecuador_2019.pdf.

11. FISCHER GERHARD. Fisiología en almacenamiento de la flor colombiana. [En línea], 2000, (Colombia), vol. 25 (2), págs. 489-498. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19675>.

12. FLOREVER. FICHA TECNICA EVERFLOR STS (2ml/l). [En línea], 2019, (Ecuador), vol. 1(1), págs. 1-2. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.chrysal.com/sites/default/files/ps_te574_ever_flor_sts_tensoactivo.pdf.

13. GARCIA, Julián Alberto & ODRIOZOLA AZURMENDI, José Manuel J. Cultivo intensivo del clavel. [En línea], 1971, (España), vol. 1 (1), págs. 1-32. [Consulta: 16 noviembre 2023].

2023]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1971_22-23.pdf.

14. HTP-1R. HTP-1R Ficha técnica. [En línea], 2018, (Ecuador), vol. 1 (1), pág. 2360. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.grupohtp.com/panel/productos/FICHATECNICA1R.pdf>.

15. IMPROVED. Ficha técnica – Chrysal RVB. [En línea], 2019, (Colombia), vol. 1 (1), págs. 3-4. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: https://www.chrysal.com/sites/default/files/ps_chrysal_rvb.pdf.

16. JÁCOME FIGUEROA, Andrés Matehu. Caracterización Morfológica de Hongos Fitopatógenos en el cultivo de Clavel (*Dianthus caryophyllus*), sector Patután. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias. Latacunga-Ecuador. 2014. págs. 1-91. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3262/1/T-UTC-00529.pdf>.

17. LÓPEZ TORRES, Lorena. Análisis de la Producción Florícola en el Ecuador y su exportación durante el periodo 2006-2007. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de Azuay, Ciencias Jurídicas. Cuenca-Ecuador. 2009. págs. 1-50. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003><https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005><http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757><http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757>

18. PATIÑO MALQUIN, Jorge Enrique. Efecto de tres hidratantes hormonales en cuatro variedades de crisantemo (*Chrysanthemum idicum*) durante la post-cosecha en Antonio ante, Imbabura. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica del Norte, Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra-Ecuador. 2009. págs. 1-134. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/323/1/03_AGI_248_TESIS.pdf.

19. RAMIREZ QUINCHIA, Daniel Felipe. Detección temprana de Botrytis sp. en dos variedades (Pomodoro y Gioele) de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.). utilizando la cámara húmeda con dos rangos de humedad relativa en la compañía SUNSHINE BOUQUETS S.A.S. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad De Cundinamarca, Ciencias Agropecuarias. Cundinamarca-Colombia. 2017. págs. 1-58. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en:

[https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2639/DETECCION TEMPRANA DE Botrytis sp. EN DOS VARIETADES %20POMODORO Y GIOELE%20 DE CLAVEL %20Dianthus cary.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La cámara húmeda es una.y reproducción d.](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2639/DETECCION%20TEMPRANA%20DE%20Botrytis%20sp.%20EN%20DOS%20VARIETADES%20DE%20POMODORO%20Y%20GIOELE%20DE%20CLAVEL%20Dianthus%20cary.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20c%C3%A1mara%20h%C3%BAmeda%20es%20una%20y%20reproducci%C3%B3n%20d.)

20. MPCEIP. Guía para la producción de flores cortadas. [En línea], 2021, (Colombia), vol. 1 (1), pág. 1-67. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: [https://www.ecobusiness.fund/fileadmin/user_upload/Sustainability_Academy/Recursos/Guia para la produccion de flores con resumen.pdf](https://www.ecobusiness.fund/fileadmin/user_upload/Sustainability_Academy/Recursos/Guia_para_la_produccion_de_flores_con_resumen.pdf).

21. PARDO ALDANA, Ximena Alexandra. Comparacion de *Trichoderma* sp vs el manejo químico para el control de *Fusarium oxysporum* en miniclavel *Dianthus caryophyllus* l bajo condiciones de invernadero. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad De Cundinamarca, Ciencias Agropecuarias. Cundinamarca-Colombia. 2017. págs. 1-54. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: [https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1686/COMPARACION DE TRICHODERMA VS EL MANEJO QUIMICO PARA EL CONTROL DE FUSARIUM OXYSPORUM EN MINICLA .pdf?sequence=1](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1686/COMPARACION%20DE%20TRICHODERMA%20VS%20EL%20MANEJO%20QUIMICO%20PARA%20EL%20CONTROL%20DE%20FUSARIUM%20OXYSPORUM%20EN%20MINICLA.pdf?sequence=1).

22. SALDÍVAR IGLESIAS, Pedro. Senescencia, acción del etileno y conservación de flores cortadas. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Autónoma del Estado de México, Ciencias Agrícolas. Cerrillo-México. 2017. págs. 1-7. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/67263/Senescencia de flores y etileno.pdf?jsessionid=3208581A6B7B00229C230D71A4760C8D? sequence=1](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/67263/Senescencia%20de%20flores%20y%20etileno.pdf?jsessionid=3208581A6B7B00229C230D71A4760C8D?sequence=1).

23. SENASICA. Protocolo de diagnóstico: *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici razas 1, 2 y 3 y f. sp. radicis - lycopersici. *Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria*. [En línea], 2018, (México), vol. 1 (1), págs. 1-25. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: [http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ProtocolosFichas/Protocolos/HongosFitopatogenos/PD F. oxysporum Pub V1.pdf](http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ProtocolosFichas/Protocolos/HongosFitopatogenos/PD%20F.%20oxysporum%20Pub%20V1.pdf).

24. RAMOS SOBERANIS, Amilcar Noé. *Botrytis cinerea* en el cultivo de Rosa híbrida en la zona florícola sur del Estado de México y la evaluación de su sensibilidad in vitro a fungicidas. [En línea], (Trabajo de titulación). Universidad De San Carlos De Guatemala, Ingeniería. Guatemala. 2004. págs. 1-138. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2469_C.pdf.

25. VERDUGA, Gabriela. Manual de cultivo de claveles en hidroponía en medio sólido. [En línea]. [En línea], 2018, (Chile), vol. 1 (1), págs. 1-60. [Consulta: 16 noviembre 2023]. Disponible en: [https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/148542/Manual de cultivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/148542/Manual_de_cultivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

26. ZUÑIGA JUNCO, Damaris Dayanara. Factores determinantes en la comercialización y exportación de rosas cortadas en Ambato hasta la ciudad de Moscú, Rusia. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Politecnica de Salesiana, Guayaquil, Ciencias Agrícolas. Guayaquil-Ecuador. 2017. págs. 1-40. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19287/1/UPS-GT002999.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A: COSECHA Y ENMALLADO DE LAS VARIEDADES UTILIZADAS EN EL ENSAYO



ANEXO B: CLASIFICACIÓN Y EMBONCHE DE LOS TALLOS DE CLAVEL



ANEXO C: HIDRATANTES UTILIZADOS EN EL ENSAYO EVERFLOR STS , HTP-R, CHRYSAL RVB



ANEXO D: PREPARACIÓN DE LAS DIFERENTES SOLUCIONES HIDRATANTES



ANEXO E: MEDICIÓN DEL PH



ANEXO F: HIDRATACION DE LAS VARIEDADES HAIKU, VIRGILIO Y FORATINI EN LOS DIFERENTES TIEMPOS



ANEXO F: PESO FINAL DE LOS TALLOS FLORALES DESPUÉS DEL PROCESO DE HIDRATACIÓN



ANEXO G: ML DE SOLUCIÓN CONSUMIDA EN LOS DIFERENTES TIEMPOS DE HIDRATACIÓN



ANEXO H: EMPAQUE Y ETIQUETADO PARA LA SIMULACIÓN DEL VUELO



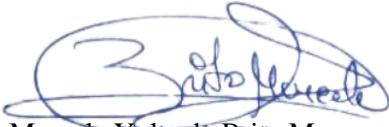
ANEXO I: DÍAS DE VIDA EN FLORERO





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 30 / 05 / 2024

| |
|---|
| INFORMACIÓN DEL AUTOR |
| Nombres – Apellidos: Ximena Lizbeth Ruiz Congacha |
| INFORMACIÓN INSTITUCIONAL |
| Facultad: Recursos Naturales |
| Carrera: Agronomía |
| Título a optar: Ingeniera Agrónoma |
|  Ing. Arturo Miguel Cerón Martínez Mgs. Director del Trabajo de Titulación |
|  Ing. Marcela Yolanda Brito Mancero Mgs. Asesora del Trabajo de Titulación |