



Evaluación a tres tiempos de hidratación en frío con tres soluciones en las variedades haiku, virgilio y foratini (Dianthus caryophyllus L.) en Cotopaxi

Evaluation of three times of cold hydration with three solutions in the varieties haiku, virgilio and foratini (Dianthus caryophyllus L.) in Cotopaxi

Avaliação de três tempos de hidratação a frio com três soluções nas variedades haiku, virgilio e foratini (Dianthus caryophyllus L.) em Cotopaxi

Arturo Miguel Cerón-Martínez ^I

arturo.ceron@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2104-4590>

Ximena Lizbeth Ruiz-Congacha ^{II}

ruiz.ximena99@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-5679-7934>

Carmen Elena Mantilla-Cabrera ^{III}

carmen.mantilla@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5422-7073>

Cristian Santiago Tapia-Ramírez ^{IV}

cristians.tapia@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2104-5972>

Carmen Natalia Lindao-Rosero ^V

carmen.lindao@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-6303-6565>

Correspondencia: arturo.ceron@epoch.edu.ec

Ciencias Agronómicas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 07 de diciembre de 2024 * **Aceptado:** 21 de enero de 2025 * **Publicado:** 13 de febrero de 2025

- I. Máster en Floricultura, Ingeniero Agrónomo, Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Ingeniera Agrónoma, Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Magister en Seguridad Telemática, Máster Universitario en Ingeniería Matemática y Computación, Ingeniera en Electrónica y Computación, Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- IV. Magister en Riego y Drenaje, Ingeniero Agrónomo, Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- V. Magister en Estadística Aplicada, Ingeniera Civil, Docente en la Escuela Superior Politécnica Chimborazo, Macas, Ecuador.

Resumen

En este estudio se evaluó el comportamiento a tres tiempos de hidratación en frío con tres soluciones en clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) en postcosecha. Se utilizó un diseño de bloques al azar (DBCA) trifactorial, con tres tiempos de hidratación en frío, con las soluciones hidratantes EverFlor STS, HTP-1R, Chrysal RVB en las variedades de Haiku, Virgilio y Foratini de clavel con tres repeticiones. Se registró el consumo de la solución hidratante, y días de vida en florero al cabeceo del 25 % de las flores. El tiempo de hidratación de 6 horas con 195,33 cc; la solución hidratante EverFlor STS, con 206,59 cc y la variedad Foratini con 260,00 cc alcanzaron el mayor consumo de la solución hidratante. Las interacciones T3*S1 (6 horas*EverFlor STS) con 213,00 cc; T2*V3 (2 horas*Foratini), con 260 cc; S3*V3 (Chrysal RVB*Foratini) y T3*S2*V3 (6 horas*HTP_1R*Foratini), con 260 cc logró el mayor volumen de solución consumida. El tiempo de hidratación de 6 horas con 11,15 días; la solución hidratante EverFlor STS, con 15,48 días y la variedad Foratini con 12,33 días. alcanzaron la mayor vida en florero hasta el cabeceo del 25% de sus flores. Las interacciones T3*S1 (6 horas*EverFlor STS) con 17,11 días; T3*V3 (6 horas*Foratini) y T2*V3 (2 horas*Foratini) con 14,00 días; S1*V3 (EverFlor STS*Foratini) con 16,67 días; T3*S1*V3 (6 horas* EverFlor STS *Foratini) con 18 días alcanzaron la mayor vida en florero hasta el cabeceo del 25% de sus flores.

Palabras clave: Clavel; Tiempos-Hidratación; Soluciones-hidratante; Variedad-clavel; Horas frío; vida-florero.

Abstract

In this study, the behavior of carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) after three cold hydration times was evaluated with three solutions in postharvest. A three-factor randomized block design (DBCA) was used, with three cold hydration times, with the EverFlor STS, HTP-1R, Chrysal RVB hydrating solutions in the Haiku, Virgilio and Foratini carnation varieties with three repetitions. The consumption of the hydrating solution and the days of life in the vase at nodding of 25% of the flowers were recorded. The hydration time of 6 hours with 195.33 cc; the EverFlor STS hydrating solution, with 206.59 cc and the Foratini variety with 260.00 cc reached the highest consumption of the hydrating solution. The interactions T3*S1 (6 hours*EverFlor STS) with 213.00 cc; T2*V3 (2 hours*Foratini), with 260 cc; S3*V3 (Chrysal RVB*Foratini) and T3*S2*V3 (6 hours*HTP_1R*Foratini), with 260 cc achieved the highest volume of solution consumed. The

hydration time of 6 hours with 11.15 days; the EverFlor STS hydrating solution, with 15.48 days and the Foratini variety with 12.33 days. achieved the longest vase life until 25% of their flowers had tipped over. The interactions T3*S1 (6 hours*EverFlor STS) with 17.11 days; T3*V3 (6 hours*Foratini) and T2*V3 (2 hours*Foratini) with 14.00 days; S1*V3 (EverFlor STS*Foratini) with 16.67 days; T3*S1*V3 (6 hours* EverFlor STS *Foratini) with 18 days reached the longest vase life until 25% of their flowers had toppled.

Keywords: Carnation; Hydration times; Hydrating solutions; Carnation variety; Cold hours; Vase life.

Resumo

Neste estudo avaliou-se o comportamento do cravo (*Dianthus caryophyllus* L.) na pós-colheita em três tempos de hidratação a frio com três soluções. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados de três fatores (DBCA), com três tempos de hidratação a frio, com as soluções hidratantes EverFlor STS, HTP-1R, Chrysal RVB nas variedades de cravo Haiku, Virgilio e Foratini, com três repetições. Registrou-se o consumo da solução hidratante e os dias de vida no vaso com 25% das flores inclinadas. Tempo de hidratação de 6 horas com 195,33 cc; A solução hidratante EverFlor STS, com 206,59 cc, e a variedade Foratini, com 260,00 cc, apresentaram o maior consumo de solução hidratante. Interações T3*S1 (6 horas*EverFlor STS) com 213,00 cc; T2*V3 (2 horas*Foratini), com 260 cc; O S3*V3 (Chrysal RVB*Foratini) e o T3*S2*V3 (6 horas*HTP_1R*Foratini), com 260 cc, atingiram o maior volume de solução consumido. Tempo de hidratação de 6 horas com 11,15 dias; Solução hidratante EverFlor STS, com 15,48 dias e a variedade Foratini com 12,33 dias. Alcançaram a maior vida útil no vaso até que 25% das suas flores murcharam. Interações T3*S1 (6 horas*EverFlor STS) com 17,11 dias; T3*V3 (6 horas*Foratini) e T2*V3 (2 horas*Foratini) com 14,00 dias; S1*V3 (EverFlor STS*Foratini) com 16,67 dias; T3*S1*V3 (6 horas* EverFlor STS *Foratini) aos 18 dias atingiu o maior tempo de vida em vaso até que 25% das suas flores caíram.

Palavras-chave: Cravinho; Tempos-Hidratação; Soluções hidratantes; Variedade-cravo; Horas frias; vida em vaso.

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 (Espinoza, 2019).

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 (Guaita-Pradas et al., 2023).

La necesidad de tener flores cortadas de calidad 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 (Varela, 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 (Verdonk et al., 2023).

Importancia del cultivo de clavel en el Ecuador

El cultivo de claveles contribuye significativamente para la economía de los países productores y a la generación de empleo, por su alta demanda se ha motivado a empresas a especializarse en esta actividad para ofrecer soluciones a clientes que buscan este producto (Caisaluisa & Taco, 2019).

Las flores ecuatorianas tienen prestigio y reconocimiento mundial por su calidad y belleza gracias a la ubicación geográfica del país. En la última década la industria de florícola ecuatoriana ha experimentado un notable crecimiento de manera exitosa en los mercados globales, las rosas son la principal fuente de ingresos para el sector, generando alrededor de \$325.000 millones de dólares

anuales, pero existen otras contribuciones significativas como el clavel, que aporta \$3.880 millones, los crisantemos con \$1.400 millones y las gypsophilias con \$47.000 millones (López Torres, 2009).

Según Selecta one cut flowers las variedades de clavel más cotizadas son: la variedad Haiku por su color violeta, su producción es muy alta con una velocidad rápida, una tolerancia de fusarium baja y su vida en florero muy alta. Virgilio de brillante color de roja, su producción rápida y a gran escala, al igual que la variedad Foratini de color blanco (selecta, 2021).

Soluciones de hidratación

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 (Santacruz Cruz, 2011), 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.

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, las flores que son tratadas con soluciones preservativas pueden alcanzar un tamaño superior comparadas con las que se mantienen en agua pura (Kingham, 1974). EverFlor, 2019 STS Tensoactivo es un producto diseñado específicamente para tratar flores que son sensibles al etileno, inhibe los efectos perjudiciales de este gas para proteger las flores contra el envejecimiento prematuro su componente principal es un complejo estabilizador compuesto por tiosulfato de plata, 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 (Patiño, 2011).

HTP-1R, 2019, ayuda a prevenir el crecimiento de bacterias y la liberación de enzimas por los tallos para evitar 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 tiempo mínimo de tratamiento 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 (Patiño, 2011).

Chrysal RVB, 2023 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 (Cepeda, 2023).

Metodología

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

Los tallos florales fueron trasladados en condiciones secas, sin exceder los 20 minutos hacia el área de postcosecha para ubicarlos en estanterías clasificando de acuerdo al número de bloque para retirar las flores que mostraban cualquier tipo de perjuicio, deformaciones fisiológicas, daños mecánicos o fitosanitarios de acuerdo con la longitud de los tallos. El embonche cuenta de 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.

La Hidratación en frío se realizó con las soluciones se prepararon en diversas tinas con cada uno de los productos hidratantes según las dosis recomendadas por la Florícola Azeriflores S.A. La distribución en el cuarto frío de las diferentes tinas con dos litros con las diferentes 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 con 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 para pesar los ramos y se registrar los datos del volumen de la solución residual en cada una de las tinas.

Para el empaque de los bunch se utilizó papel periódico en cajas de cartón y para asegurarlas se sujetó con zunchos. Luego las cajas fueron puestas para simulación del vuelo y transporte hasta que llegue al consumidor para lo cual se etiquetaron las cajas (nombre, fecha, variedad, destino) y

se ubicaron en el cuarto frío hasta la tarde que es la hora de hacia 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. Para un día después en horas de la mañana se sacarlo 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 de volvió a colocar en el cuarto frío. Un día posterior a esto 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.

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 retiró 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 de cabeceo del 50% de los tallos florales (13 tallos) y el cumpliendo con el cabeceo del 50% de los tallos florales se procedió a retirarlos de los floreros.

Para el análisis para los tratamientos el consumo de la solución hidratante durante el proceso de hidratación en frío mediante una probeta se midió el volumen (ml) de la solución hidratante después de haber colocado los tallos florales y cumpliendo sus diferentes tiempos de hidratación en frío. También se contabilizó los días a partir del primer día en el cual se colocó los tallos florales en los floreros, hasta que presentó el cabeceo del 25%.

Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, cantón Pujili, en la florícola Azeriflores S.A, situada a una altitud de 2928 msnm, es una zona climática Semiárido-mesotérmica, con temperaturas entre 10 a 15 °C, precipitación anual de 500 a 1000 mm y una humedad relativa 70-86%.

Se utilizó un diseño de bloques Completos al azar (DBCA), 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 (Tabla 1).

Tabla 1. Factores en estudio

Tiempos de hidratación en frío	Soluciones hidratantes	Variedades
T1 30 minutos	S1 EverFlor STS	V1 Haiku
T2 2 horas	S2 HTP-1R	V2 Virgilio
T3 6 horas	S3 Chysal RVB	V3 Foratini

Realizado por: Ruiz, Ximena. 2024

Resultados y discusión

Cantidad de solución consumida en centímetros cúbicos (cc) en hidratación en frío

En el análisis de varianza para consumo en cc de solución hidratante en frío, se observó que existen diferencias altamente significativas para tiempo de hidratación, soluciones hidratantes, variedades, tiempo de hidratación*solución hidratante, tiempo de hidratación*variedades, soluciones hidratantes*variedades y tiempo de hidratación*soluciones nutritivas*variedades, con un coeficiente de variación de 0.25 % (Tabla 2).

Tabla 2: Análisis de varianza para consumo de la solución hidratante en centímetros cúbicos (cc).

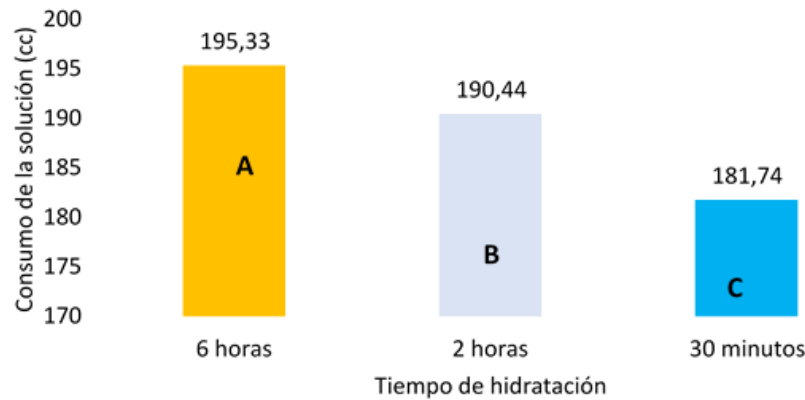
Fuente de variación	Grado de libertad	P-valor	Sig
Repeticiones	2	0,6858	ns
Tiempo de hidratación	2	<0,0001	**
Soluciones hidratantes	2	<0,0001	**
Variedades	2	<0,0070	**
Tiempo de hidratación *Soluciones hidratantes	4	<0,0001	**
Tiempo de hidratación* Variedades	4	<0,0001	**
Soluciones hidratantes*variedades	4	<0,0001	**
Tiempo de hidratación*Soluciones hidratantes*Variedades	8	<0,0001	**
Error	52		
Total	80		
C.V.	0,25%		

$p\text{-valor} > 0,05$ y $> 0,01 = ns$; $p\text{-valor} < 0,05$ y $> 0,01 = *$; $p\text{-valor} < 0,05$ y $< 0,01 = **$

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para tiempo de hidratación (Gráfico 1), se determinaron 3 grupos, en el grupo A con el mayor volumen de solución hidratante consumida 195,33 cc se ubicó las 6 horas de hidratación, en el grupo C el menor volumen de solución consumida 181,74 cc fue con 30 minutos de hidratación.

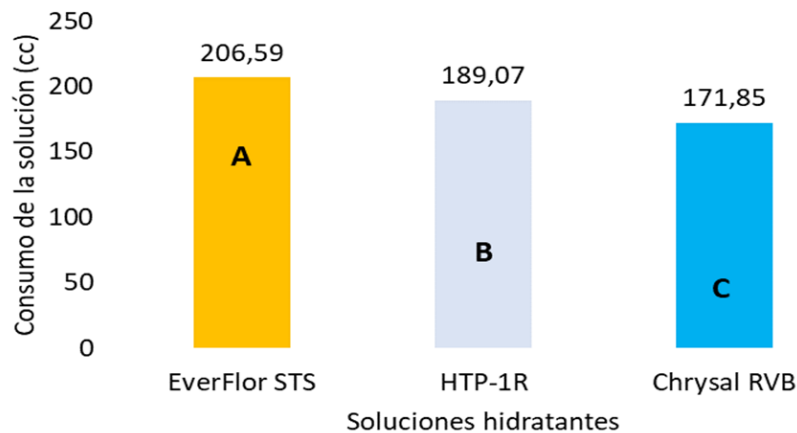
Gráfico 1. Prueba de Tukey al 5% para consumo de la solución en frío en tiempo de hidratación.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para tipos de solución hidratante (Gráfico 2), se observa 3 grupos, en el grupo A con el mayor volumen de solución consumida 206,59 cc se ubicó la solución Everflor STS, en el rango C con el menor volumen 171,85 cc de solución consumida se encuentra Chrysal RVB.

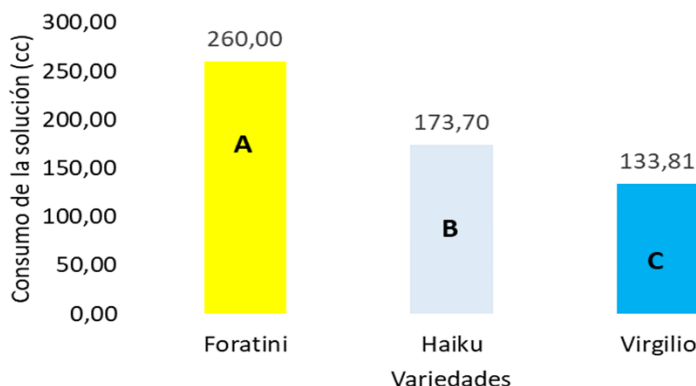
Gráfico 2. Prueba de Tukey al 5% para consumo de la solución en frío en soluciones hidratantes.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para variedades (Gráfico 3), 3 grupos, en el grupo A con el mayor volumen de solución consumida 260,00 cc se ubicó la variedad Foratini, en el grupo C con el menor volumen de solución consumida 133,81 cc se encontró la variedad Virgilio.

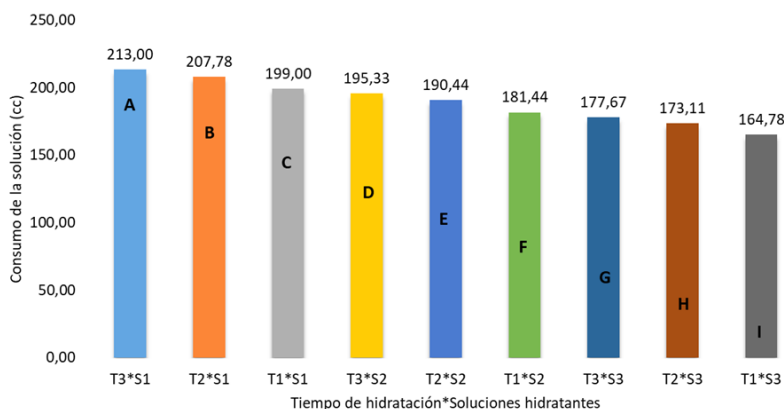
Gráfico 3. Prueba de Tukey al 5% para consumo de la solución en frío en variedades.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción tiempo de hidratación*soluciones hidratantes (Gráfico 4), se determinaron 9 grupos, en el grupo A con el mayor volumen de solución consumida 213,00 cc se ubicó la interacción T3*S1 (6 horas*EeverFlor STS), en el grupo I con el menor volumen de solución consumida 164,78 cc se encontró la interacción T1*S3 (30 minutos*Chrysal RVB).

Gráfico 4. Prueba de Tukey al 5% para consumo de la solución en frío en la interacción tiempos de hidratación*soluciones hidratantes

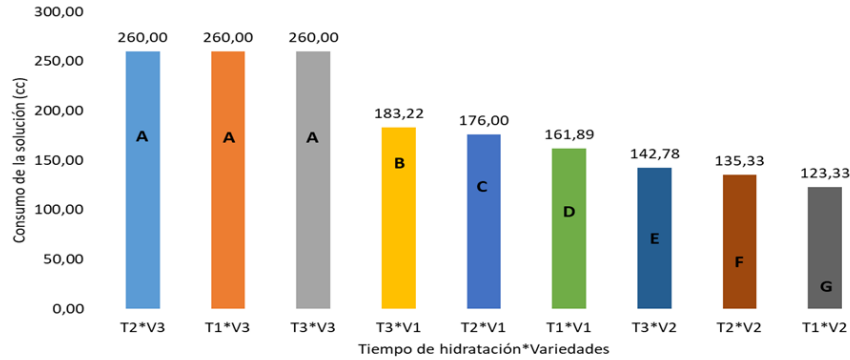


Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción tiempo de hidratación*variedades (Gráfico 5), se determinaron 7 grupos, en el grupo A con los mayores volúmenes de solución hidratante consumida 260,00 cc se ubicaron las interacciones T2*V3 (2 horas*Foratini), T1*V3 (30 minutos*Foratini) y

T2*V3 (2 horas*Foratini), en el grupo G con el menor volumen de solución consumida 123,33 cc se encuentra la interacción T1*V2 (30 minutos*Virgilio).

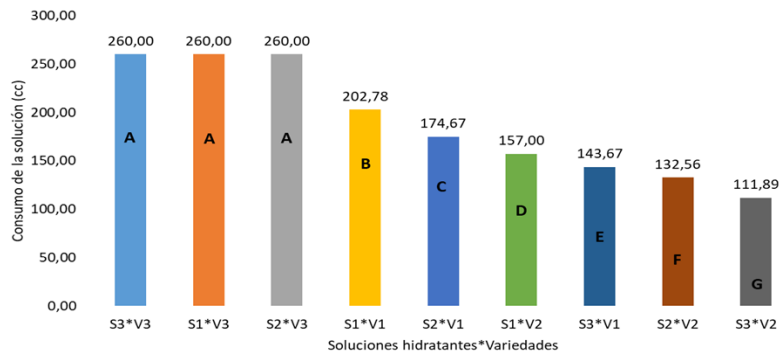
Gráfico 5. Prueba de Tukey al 5% para consumo de la solución en frío en la interacción tiempos de hidratación*variedades.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción soluciones hidratantes*variedades (Gráfico 6), se determinaron 7 grupos, en el grupo A con los mayores volúmenes de solución hidratante consumida 260,00 cc se ubicaron las interacciones S3*V3 (Chrysal RVB*Foratini), S1V3 (Ever Flor STS*Foratini) y S2*V3 (HTP-1R*Foratini), en el grupo G con el menor volumen de solución consumida 111,89 cc se encuentra la interacción S3*V2 (Chrysal RVB*Virgilio).

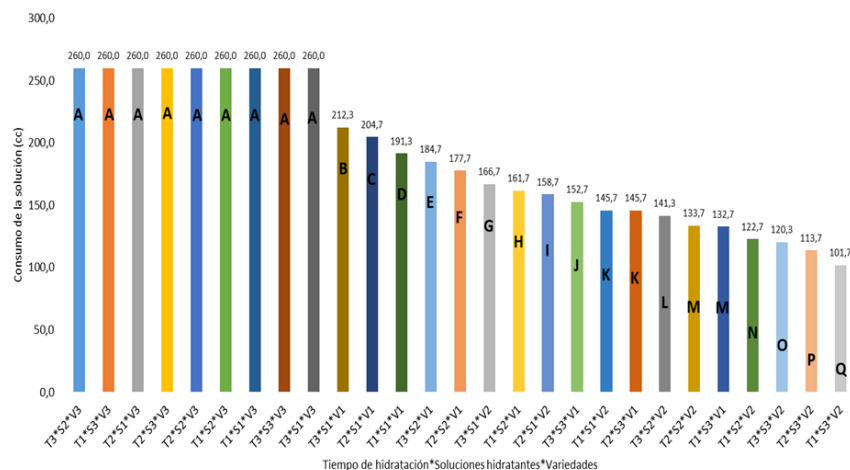
Gráfico 6. Prueba de Tukey al 5% para consumo de la solución en frío en la interacción soluciones hidratantes*variedades



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

En la prueba de Tukey al 5% en la interacción tiempos de hidratación*soluciones hidratantes*variedades, (Gráfico 7) se determinaron 17 grupos, en el grupo A con los mayores volúmenes de solución consumida 260,00 se ubicaron las interacciones T3*S2*V3 (6 horas*HTP-1R*Foratini), T1*S3*V3 (30 minutos*Chrysal RVB*Foratini), T2*S1*V3 (2 horas*EverFlor STS*Foratini), T2*S3*V3 (2 horas*Chrysal RVB*Foratini), T2*S2*V3 (2 horas*HTP-1R*Foratini), T1*S2*V3 (30 minutos*HTP-1R*Foratini), T1*S1*V3 (30 minutos*EverFlor STS*Foratini, T3*S3*V3 (6 horas*Chrysal RVB*Foratini), T3*S1*V3 (6 horas*EverFlor STS*Foratini), en el grupo Q con el menor volumen de solución consumida 101.7 cc se encuentra la interacción T1*S3*V2 (30 minutos*Chrysal RVB*Virgilio).

Gráfico 7. Prueba de Tukey al 5% para consumo de la solución en frío en la interacción tiempo de hidratación*soluciones hidratantes*variedades



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024.

Se observó un mayor consumo de la solución a las 6 horas de hidratación. Este incremento podría deberse a que, a mayor tiempo de contacto con la solución, mayor es la oportunidad para que se produzca la hidratación y consecuentemente el consumo, lo que sugiere una relación directa entre el tiempo de hidratación y el volumen consumido. El mayor consumo de la solución hidratante fría se registró con EverFlor STS, lo que podría atribuirse a las características particulares de esta solución, que favorecen una mayor entrada a los tallos florales estos datos concuerdan Patiño (2011), quien demostró que Everflor STS a 2 ml por litro fue el hidratante más eficaz en el consumo de solución en crisantemos *Chrysanthemum idicum*), con un consumo de 363,00 cc después de 12 horas de hidratación en frío. La variedad Foratini presentó un mayor consumo de la solución

hidratante en comparación con las otras dos variedades. Esta diferencia podría atribuirse a factores genéticos específicos de esta variedad que favorecen una mayor eficiencia en la absorción de líquidos.

Duración en florero al cabeceo del 25% de la flor

En el análisis de varianza para días de vida en florero al cabeceo del 25% de la flor se observa diferencias altamente significativas para tiempo de hidratación, soluciones hidratantes, variedades, tiempo de hidratación*solución hidratante, tiempo de hidratación*variedades, soluciones hidratantes*variedades y tiempo de hidratación*soluciones nutritivas*variedades, con un coeficiente de variación de 1,17 % (Tabla 3)

Tabla 3: Análisis de varianza duración en florero al cabeceo del 25% de la flor

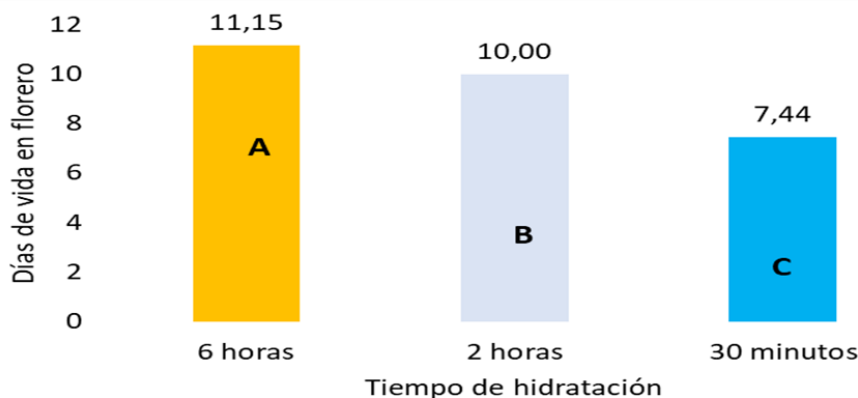
Fuente de variación	Grado de libertad	P-valor	Sig
Repeticiones	2	0,3748	ns
Tiempo de hidratación	2	<0,0001	**
Soluciones hidratantes	2	<0,0001	**
Variedades	2	<0,0001	**
Tiempo de hidratación *Soluciones hidratantes	4	<0,0001	**
Tiempo de hidratación* Variedades	4	<0,0001	**
Soluciones hidratantes*variedades	4	<0,0001	**
Tiempo de hidratación*Soluciones hidratantes*Variedades	8	<0,0001	**
Error	52		
Total	80		
C.V.	1,17%		

*p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns; p-valor < 0,05 y > 0,01 = *; p-valor < 0,05 y < 0,01 = ***

Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para tiempo de hidratación (Gráfico 8), se determinaron 3 grupos, en el grupo A con mayor vida en florero 11,15 días se ubicó las 6 horas de hidratación, en el grupo C con menor vida en florero 7,44 días se encontró los 30 minutos de hidratación.

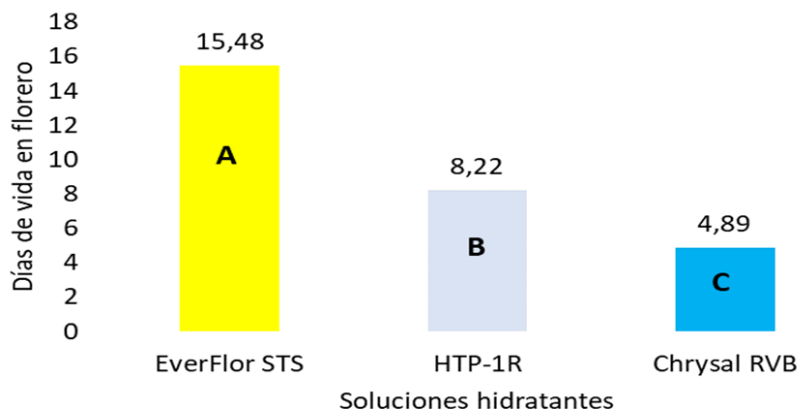
Gráfico 8. Prueba de Tukey al 5% para días de vida en floreo según el tiempo de hidratación.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para soluciones hidratantes (Gráfico 9), se determinaron se determinaron 3 grupos, en el grupo A con mayor vida en florero con 15,48 días se ubicó la solución EverFlor STS, en el grupo C con menor vida en florero 4,89 días se encontró la solución Chrysal RVB.

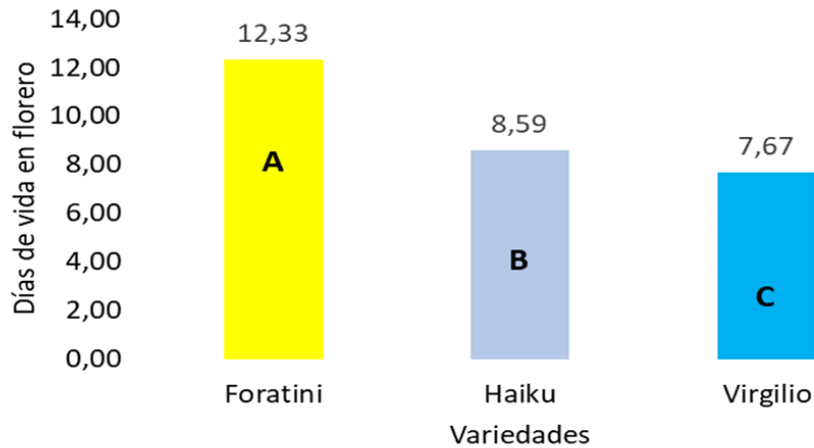
Gráfico 9. Prueba de Tukey al 5% para número de días de vida en floreo según la solución hidratante.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para variedades (Gráfico 10), se determinaron 3 grupos, en el grupo A con mayor vida en florero con 12,33 días se ubicó la variedad Foratini en el grupo C con menor vida en florero 7,67 días se encontró la variedad Virgilio.

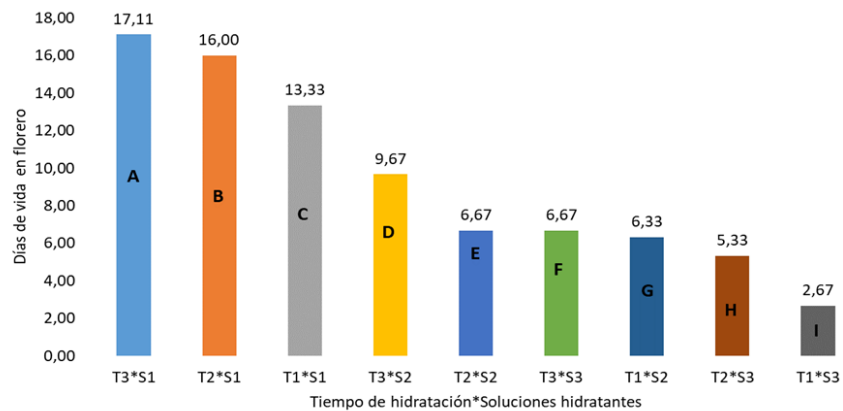
Gráfico 10. Prueba de Tukey al 5% para número de días de vida en florero según las variedades.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción tiempo de hidratación*soluciones hidratantes (Gráfico 11), se determinaron 9 grupos, en el grupo A con la mayor vida en florero con 17,11 días se ubicó la interacción T3*S1 (6 horas*EverFlor STS), en el grupo I con la menor vida en 2,67 días se encontró la interacción T1*S3 (30 minutos*Chrysal RVB).

Gráfico 11. Prueba de Tukey al 5% para días de vida en florero en la interacción tiempo de hidratación*soluciones hidratantes.

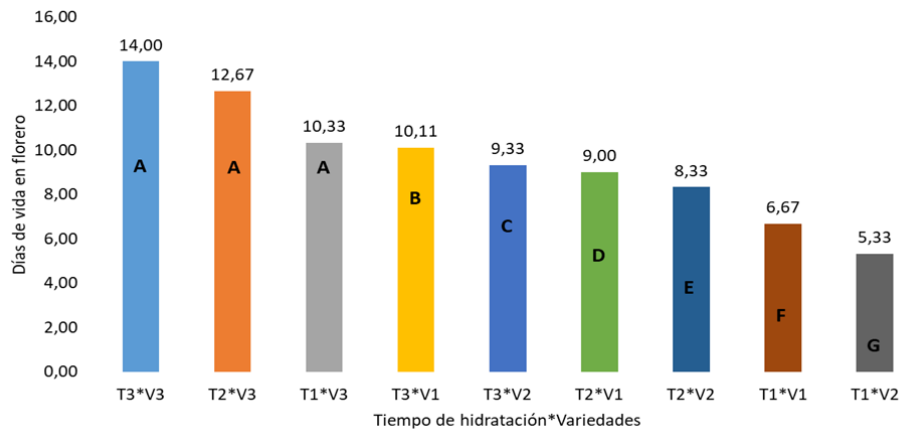


Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción tiempo de hidratación*variedades (Gráfico 12), se determinaron 7 grupos, en el grupo A con mayor vida en florero 14,00 días se ubicaron las

interacciones T3*V3 (6 horas*Foratini) y T2*V3 (2 horas*Foratini), en el grupo G con menor vida en florero 5,33 días se ubicó la interacción T1*V2 (30 minutos*Virgilio).

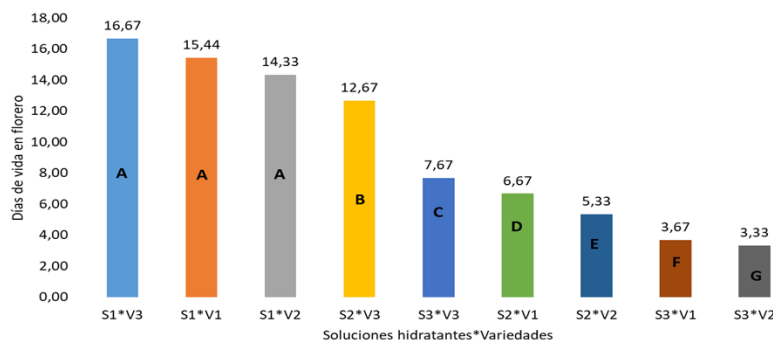
Gráfico 12. Prueba de Tukey al 5% para días de vida en florero en la interacción tiempos de hidratación*variedades.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción soluciones hidratantes*variedades (Gráfico 13), se determinaron 7 grupos, en el grupo A con mayor vida en florero 16,67 días se ubicaron las interacciones S1*V3 (EverFlor STS*Foratini), S1V1 (EverFlor STS*Haiku) y S1*V2 (EverFlor STS *Virgilio), en el grupo G con menor vida en florero 3,33 días se encuentra la interacción S3*V2 (Chrysal RVB*Virgilio).

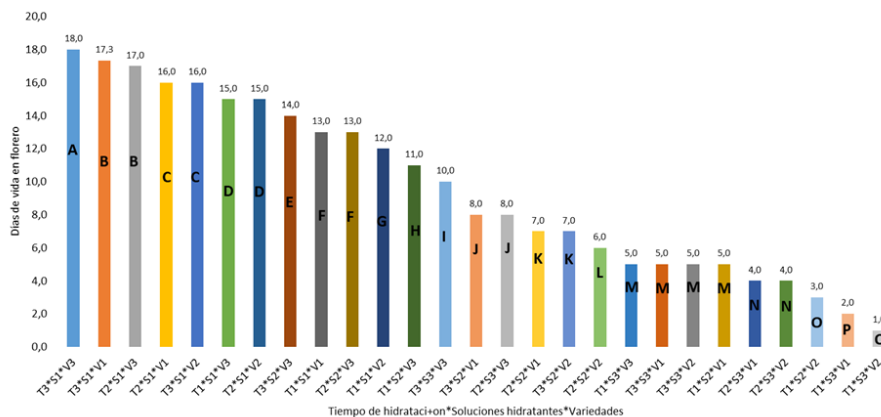
Gráfico 13. Prueba de Tukey al 5% para días de vida en florero en la interacción soluciones hidratantes*variedades.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

En la prueba de Tukey al 5% para la interacción tiempos de hidratación*soluciones hidratantes*variedades (Gráfico 14), se determinaron 17 grupos, en el grupo A con mayor vida en florero 18,00 días se ubicó la interacción T3*S1*V3 (6 horas* EverFlor STS *Foratini), en el grupo Q con menor vida en florero 1 día se encuentra la interacción T1*S3*V2 (30 minutos*Chrystal RVB*Virgilio).

Gráfico 14. Prueba de Tukey al 5% para días de vida en florero en la interacción tiempo de hidratación*soluciones hidratantes*variedades.



Realizado por: Ruiz Ximena, 2024

Se observó más días de vida en florero con 6 horas de hidratación, esto podría deberse a que, a mayor tiempo de hidratación los tallos permanecen más turgentes permitiéndole tener una mayor vida en florero. La solución hidratante EverFlor STS, proporcionó mayor vida en florero esto podría atribuirse a que EverFlor STS inhibe la acción del etileno endógeno y exógeno, impidiendo el cabeceo prematuro del botón floral, concuerda Patiño (2011), quien demostró que Everflor STS proporciona mayor vida en florero en crisantemos (*Chrysanthemum idicum*), La variedad Foratini más días de vida en florero esto puede deberse a las características genéticas de la variedad.

Conclusiones

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.

El tiempo de hidratación de 6 horas con 195,33 cc; la solución hidratante EverFlor STS, con 206,59 cc y la variedad Foratini con 260,00 cc alcanzaron el mayor consumo de la solución hidratante.

Las interacciones T3*S1 (6 horas*EverFlor STS) con 213,00 cc; T2*V3 (2 horas*Foratini), T1*V3 (30 minutos*Foratini) y T2*V3 (2 horas*Foratini) con 260 cc; S3*V3 (Chrysal RVB*Foratini), S1V3 (Ever Flor STS*Foratini) y S3*V3 (Crysal RVB*Foratini) y T3*S2*V3 (6 horas*HTP_1R*Foratini), T1*S3*V3 (30 minutos*Chrysal RVB*Foratini), T2*S1*V3 (2 horas*EverFlor STS*Foratini), T2*S3*V3 (2 horas*Chrysal RVB*Foratini), T2*S2*V3 (2 horas*HTP-1R*Foratini), T1*S2*V3 (30 minutos*HTP-1R*Foratini), T1*S1*V3 (30 minutos*EverFlor STS *Foratini, T3*S3*V3 (6 horas*Crysal RVB*Foratini), T3*S1*V3 (6 horas*EverFlor STS*Foratini) con 260 cc lograron los mayores volúmenes de solución consumida.

La solución hidratante contribuyó positivamente a prolongar la vida útil, mantener la frescura y la calidad de los tallos florales durante un tiempo prolongado.

El tiempo de hidratación de 6 horas con 11,15 días; la solución hidratante EverFlor STS, con 15,48 días y la variedad Foratini con 12,33 días. alcanzaron la mayor vida en florero hasta el cabeceo del 25% de sus flores.

Las interacciones T3*S1 (6 horas*EverFlor STS) con 17,11 días; T3*V3 (6 horas*Foratini) y T2*V3 (2 horas*Foratini) con 14,00 días; S1*V3 (EverFlor STS*Foratini), S1V1 (EverFlor STS*Haiku) y S1*V2 (EverFlor STS *Virgilio) con 16,67 días; T3*S1*V3 (6 horas* EverFlor STS *Foratini) con 18 días alcanzaron la mayor vida en florero hasta el cabeceo del 25% de sus flores.

Referencias

1. Caisaluisa, E., & Taco, E. (2019). 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. https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTC_73ada7863157599789dc5d1cb63755ad
2. Cepeda, E. (2023). Evaluación de dos soluciones de hidratación en rosas de exportación (rosa sp) variedad mundial.

3. Chrysal RVB. (2023). Ficha técnica–Chrysal RVB.https://www.chrysal.com/sites/default/files/ps_chrysal_rvb.pdf
4. Espinoza, K. (2019). Importancia del sector floricultor en el desarrollo económico y social del Ecuador, período 2013-2017. https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UG_2be598bb2d467703d416bc8122c4ed8a
5. EverFlor. (2019). FICHA TECNICA EVERFLOR STS (2ml/l). https://www.chrysal.com/sites/default/files/ps_te571_ever_flor_sts.pdf
6. Guaita-Pradas, I., Rodríguez-Mañay, L. O., & Marques-Perez, I. (2023). Competitiveness of Ecuador's Flower Industry in the Global Market in the Period 2016–2020. *Sustainability*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/su15075821>
7. HTP-1R. (2019). Ficha técnica HTP-1R. <http://www.grupohtp.com/panel/productos/FICHATECNICA1R.pdf>
8. Kingham. (1974). Producción comercial de claveles.
9. López Torres, L. (2009). Análisis de la Producción Florícola en el Ecuador y su exportación durante el periodo 2006-2007 [bachelorThesis, Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/1070>
10. Patiño, J. (2011). Efecto de tres hidratantes hormonales en cuatro variedades de crisantemo (*chrysanthemum idicum*) durante la post-cosecha en Antonio ante, Imbabura.https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTN_d7fb2c369e3634113ebe160e302d09f1
11. Reyes. (2019). Análisis económico de experimentos afríolas con presupuestos pariales. <https://cenida.una.edu.ni/ppericodicas/ppe10r456.pdf>
12. Santacruz Cruz, A. C. (2011). Efecto de tres tiempos de refrigeración y tres soluciones hidratantes en el manejo postcosecha de tres variedades de Rosas de exportacion en Quichinche – Imbabura [bachelorThesis]. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/261>
13. Selecta. (2021). Selecta Cut Flower Dianthus Virtual Tour. <https://www.selectacutflowers.com/en/new/40/selecta-cut-flower-dianthus-virtual-tour>
14. Varela, I. G. (2008). INGENIERA AGROPECUARIA.
15. Verdonk, J. C., van Ieperen, W., Carvalho, D. R. A., van Geest, G., & Schouten, R. E. (2023). Effect of preharvest conditions on cut-flower quality.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).