



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**Propuesta de alternativas de empaque para extender el tiempo de vida útil comercial
del cilantro (*Coriandrum sativum*), céleri (*Apium graveolens*) y cebollín
(*Allium schoenoprasum*)**

AUTOR: Ana Karina Arelys Cárdenas Caña
C.I.: 18.898.662

Maracay, enero 2019

I.- INTRODUCCIÓN

El término “conservación”, se entiende como “modo de mantener algo sin que sufra merma o alteración”. La conservación de alimentos, en su contexto más amplio se puede definir como la aplicación de tecnologías encargadas de prolongar la vida útil y disponibilidad de los alimentos para el consumo humano y animal, protegiéndolos de microorganismos patógenos y otros agentes responsables de su deterioro, y así permitir su consumo futuro, la conservación de alimentos utiliza mecanismos tradicionales, así como nuevas tecnologías, el objetivo principal es preservar el sabor, los nutrientes, la textura, entre otros aspectos (Morales, 2012).

Un aspecto a considerar, aparte de la temperatura adecuada de almacenamiento, es el análisis del tipo de empaque utilizado, definido como “todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria” (NOM95, 1995), en cuanto a la incidencia que pudiese tener en la conservación (extensión del tiempo de vida útil comercial), de las hortalizas que se han seleccionado para el presente estudio: cilantro (*Coriandrum sativum*), céleri (*Apium graveolens*) y cebollín (*Allium schoenoprasum*).

El **cilantro** pertenece al grupo familiar de las umbelíferas oapiaceae. Su tallo puede medir hasta ochenta centímetros de altura, presentando hojas filiformes en su parte superior y dentado en su parte inferior. La planta tiene flores de tonalidad rojiza y da unos pequeños frutos con aroma.

Se tiene en la literatura recomendaciones termofísicas de almacenamiento del cilantro, como condiciones de alta humedad y temperatura baja. Se puede esperar una vida útil entre 18 y 22 días almacenándolo a una temperatura en torno a los 0° C, periodo en el que permanecerá con una buena calidad visual, aunque la calidad aromática comienza a disminuir a partir de los 14 días. Una temperatura de almacenamiento de 5 y 7,5°C, mantendrá la calidad durante 1 y 2 semanas respectivamente. Con una atmósfera de aire con 5% o 9% de CO₂ se alarga la vida útil de cilantro almacenado a 7,5°C, aproximadamente 14 días. Atmósferas enriquecidas con un 9% - 10% de CO₂ producen

lesiones de color oscuro después de 18 días; con el 20% de CO₂ producen daños severos tras una semana (Infoagro, Cultivo del cilantro, 2017)

El **céleri** pertenece a la familia de Umbeliferae; se distinguen dos variedades botánicas: *Apiumgraveolens* var. *dulce* y *Apiumgraveolens* var. *rapaceum*; este último es el apio-nabo.

Tiene raíz pivotante, potente y profunda, con raíces secundarias superficiales. Del cuello de la raíz brotan tallos herbáceos que alcanzan de 30 a 80 cm de altura. Las hojas son grandes que brotan en forma de corona; el pecíolo es una penca muy gruesa y carnosa que se prolonga en gran parte del limbo. En el segundo año emite el tallo floral, con flores blancas o moradas; el fruto es un aquenio. La semilla tiene una facultad germinativa media de 5 años; en un gramo de semilla entran aproximadamente 2500 unidades.

Un céleri de gran calidad tiene tallos bien formados, pecíolos gruesos, compactos (no significativamente abultados o arqueados), poco curvados, una apariencia fresca y color verde claro. Otros índices de calidad son el largo de los tallos y de la nervadura central de la hoja, ausencia de defectos tales como: corazón negro, pecíolos esponjosos, tallos florales y partiduras, así como ausencia de daños por insectos y pudriciones.

La temperatura óptima de almacenamiento es de 0°C. En condiciones óptimas, debe mantener una buena calidad después de ser almacenado de 5 a 7 semanas. Generalmente, el *Apiumgraveolens* es rápidamente enfriado y después conservado a 0-2 °C, aunque por lo general pueden los tallos quedar blandos y sin sabor, si no se utiliza un proceso de “blanqueo” previo, (hervir y congelar), (WikiHow, 2016).

El **cebollín** (*Alliumschoenoprasum*), también llamado cebollino o ciboulette, es una planta perteneciente a la familia de la cebolla sin bulbo, nativa de Asia, es cultivable prácticamente todos los meses del año en zonas templadas y subtropicales. La planta donde nace el cebollín está en continua floración, produciendo flores blancas y rosadas, que a su vez fabrican multitud de semillas parecidas a la de la cebolla, aunque de menor tamaño. Esta planta tiene esencias que tiene la característica de un sabor picante, más que la común cebolla, de ahí la peculiar circunstancia del lagrimeo de los ojos al cortar el cebollín. Estas partículas son volátiles y se diluyen con gran rapidez en el agua creando ácido sulfúrico. Es

una planta resistente al frío lo que favorece su siembra fuera de las zonas propias de la especie como son los trópicos y zonas subtropicales.

Recomendaciones generales de almacenamiento, indican que se conserva muy bien en el congelador de una nevera doméstica, en un recipiente hermético bien lleno y forrado interiormente de papel absorbente,(Conservación y manipulación del cebollino, 2018).

Particularmente, gracias a estudios efectuados en la Universidad Nacional de Colombia (Tibaduiza, Hernández, & Parra, 2012), se han producido interesantes conclusiones que involucran las condiciones termofísicas y diferentes tipos de empaque y embalaje, caracterizándose fisiológicamente a través de su variación de peso y contenido de humedad, midiendo los cambios presentados en peso, longitud y volumen. Concretamente se empacaron hojas de cebollín fresco en bolsas de polietileno de baja densidad de 500 g de capacidad, disponiéndose en cajas de cartón, para caracterizar el comportamiento fisiológico del conjunto producto-empaque-embalaje almacenado a 3°C, 80% humedad relativa (HR) y 18°C, 60% HR (que son las condiciones de manejo actual por parte de la mayoría de los exportadores) y evaluar dos porcentajes de perforación (1,00 y 1,38%)del empaque de polietileno de baja densidad y del embalaje de cartón a 3°C y 80% HR.

Se obtuvo que, a 3°C el producto mantuvo condiciones deseables de comercialización por 11 días y durante 5 días a 18°C. El embalaje con 0% de perforación aisló el cebollín de la humedad relativa de almacenamiento y mantuvo el contenido de humedad del inicio del almacenamiento, en un 88%. Las pérdidas de peso a lo largo del experimento fueron menores al 4%. Al final del almacenamiento, en cada condición, las hojas de cebollín presentaron amarillamiento y olor desagradable. La investigación estableció que el cambio de empaque bajo las condiciones actuales de manejo no es relevante; las películas de polietileno son efectivas y se recomienda sin embargo diámetros de perforación menores a 4 mm y buena uniformidad en su distribución.

II.- OBJETIVO GENERAL

Proponer alternativas de empaque para extender el tiempo de vida útil comercial del cilantro (*Coriandrum sativum*), céleri (*Apium graveolens*) y cebollín (*Allium schoenoprasum*)

III.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar las principales causas del deterioro de la buena calidad del cilantro (*Coriandrum sativum*), céleri (*Apium graveolens*) y cebollín (*Allium schoenoprasum*) no empacado en los puntos de venta del producto fresco.
2. Seleccionar tipos de empaque y técnicas de control del deterioro de la buena calidad para el cilantro (*Coriandrum sativum*), céleri (*Apium graveolens*) y cebollín (*Allium schoenoprasum*).
3. Evaluar el comportamiento post cosecha de los rubros en estudio con los tipos de empaque y técnicas de control seleccionado para reducir el deterioro.

Planteamiento del problema

La preservación de alimentos puede definirse como el conjunto de tratamientos que prolonga la vida útil de aquellos manteniendo en el mayor grado posible, sus atributos de calidad, incluyendo color, textura, sabor y especialmente valor nutritivo.

El ritmo de vida actual, la incorporación de la mujer al trabajo y la preocupación por alimentarnos de forma sana han influido en los últimos años de forma directa en nuestros hábitos alimentarios y en el tiempo que se dedica a los hogares a cocinar. Actualmente, el consumidor demanda cilantro, cebollín y céleri en los que tiempo de cocinado o preparación sea lo menor posible.

Los daños y las pérdidas que se producen durante el transporte no refrigerado se deben principalmente a lesiones físicas y al recalentamiento, lo cual puede producirse por varias razones: manipulación poco cuidadosa del producto embalado al cargarlo y descargarlo, vibración (sacudidas) del vehículo ,especialmente por carreteras en mal estado, conducción muy rápida o mal estado del vehículo, apilamiento incorrecto de la carga, que hace que oscile durante el transporte y pueda llegar a derrumbarse, formación de pilas demasiado altas ;el movimiento del producto dentro del embalaje aumenta en proporción a su altura en la pila, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1993).

Antecedentes

Gómez, J. et al en 1999 en la Universidad de LUZ, evaluaron el comportamiento del cilantro (*coriandrum sativum*) bajo refrigeración donde se estudió el efecto de la temperatura sobre su deterioro y calidad. Se prepararon paquetes comerciales de 80 g, con plantas provenientes del mercado local, previamente lavadas y sumergidas en una solución en cloro comercial a 1%, éstas se almacenaron a 3 temperaturas (4, 10 y 25 °C) y cilantro tiempos de almacenamiento (2,4,6 y 8 días). Se usó un diseño experimental totalmente al azar, con arreglo factorial 3x4, con 4 repeticiones. Se midieron las variables: tasa de respiración (**TR**), pérdida de peso (PP) y la calidad, mediante escalas de su apariencia, aroma y degradación de color, (Gómez, Labarca, Guerrero, & Bracho, 1999)

Martelo, et al En Febrero del 2010 En la Universidad Nacional de Colombia en Medellín realizaron el desarrollo de céleri mínimamente procesado fortificado con vitamina E, utilizando la ingeniería de matrices como metodología de obtención de alimentos funcionales. Trozos de céleri impregnados al vacío con dl- α -tocoferol acetato emulsificado en una solución isotónica al vegetal de NaCl 1,2%, fueron evaluados en función del tiempo de almacenamiento y el envasado (con y sin vacío), en términos de la cuantificación de sus propiedades fisicoquímicas, color, textura, estabilidad de la vitamina E y características sensoriales, (Martelo, Cortés, & Restrepo, 2011)

Pillajo M, en el 2013 realizó la evaluación del comportamiento en poscosecha del Céleri (*Apium graveolens*), con tres atmósferas modificadas y tres temperaturas de almacenamiento en la provincia de Cotopaxi, el trabajo está direccionado a reducir las pérdidas en post cosecha que llegan hasta el 30%, este problema se da por falta de un buen almacenamiento, el cual se evaluó tres tipos de empaques siendo la bandeja con rollopac, funda plástica zipper y funda plástica normal y tres temperaturas de almacenamiento: a 4 °C, 8 °C, y ambiente, se colocó entre 90 y 100 gramos de apio aproximadamente en cada muestra; hay que recalcar que el apio utilizado pasó por un proceso de corte, lavado, desinfectado, secado y de ahí empacado. Se evaluaron 9 tratamientos con tres repeticiones, dándonos un total de 27 tratamientos en estudio. El almacenamiento del apio bajo la técnica de atmósferas modificadas, conserva las condiciones físico-químicas y fisiológicas del producto. De los resultados se tiene que el tratamiento que recibió refrigeración a 4 °C y en bandeja con rollopac fue el mejor, debido a que el color, firmeza, grados brix se mantuvo

alto durante los 30 días que duró la investigación en almacenamiento, además tuvo el mayor ingreso, (Pillajo, 2013)

Tibaduiza C, en 2011 evaluó el efecto de diferentes condiciones de almacenamiento sobre el comportamiento postcosecha del cebollín (*Allium schoenoprasum* L.). donde utilizo Hojas de cebollín fresco y se empacaron en bolsas de polietileno de baja densidad de 500 g de capacidad y se dispusieron en cajas de cartón, para caracterizar el comportamiento fisiológico del conjunto producto-empaque embalaje almacenado a 3°C, 80% humedad relativa (HR) y 18°C, 60% HR (que son las condiciones de manejo actual por parte de la mayoría de los exportadores) y evaluar dos porcentajes de perforación (1,00 y 1,38%) del empaque de polietileno de baja densidad y del embalaje de cartón a 3°C y 80% HR. El conjunto cebollín - empaque - embalaje se caracterizó fisiológicamente a través de su intensidad respiratoria, variación de peso y contenido de humedad físicamente midiendo los cambios presentados en peso, longitud y volumen. A 3°C el producto mantuvo condiciones deseables de comercialización por 11 días durante 5 días a 18°C. Los valores de intensidad respiratoria promedio fueron de 75 y 260 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹, respectivamente. El embalaje con 0% de perforación aisló el cebollín de la humedad relativa de almacenamiento y mantuvo el contenido de humedad del inicio del almacenamiento, en un 88%. Las pérdidas de peso a lo largo del experimento fueron menores al 4%. Al final del almacenamiento, en cada condición, las hojas de cebollín presentaron amarillamiento y olor desagradable. La investigación establece que el cambio de empaque bajo las condiciones actuales de manejo no es relevante; las películas de polietileno son efectivas y se recomienda sin embargo diámetros de perforación menores a 4 mm y buena uniformidad en su distribución, (Tibaduiza, Hernández, & Parra, 2012)

Marco teórico

Generalidades del cebollín

Es una planta que posee un extenso sistema de rizomas y tubérculos, de donde emergen brotes erectos de hasta 30 cm de altura; los brotes comprenden hoja verde oscuro y un tallo de sección triangular, donde aparece una inflorescencia carmelita o violácea. La planta es

bianual, polinización cruzada, en la primera temporada se desarrolla a partir de una semilla hasta formar un bulbo maduro.

Las hojas inferiores son pecioladas, pinnadas, con segmentos ovales en forma de cuña; mientras que las superiores son bi-tripinnadas, con segmentos agudos. Las flores son pequeñas, blancas o ligeramente rosadas, dispuestas en umbelas terminales. Los frutos son diaquenios, globosos, con diez costillas primarias longitudinales y ocho secundarias, constituidas por mericarpios fuertemente unidos, de color amarillo-marrón. Tienen un olor suave y agradable y un sabor fuerte y picante. Contiene dos semillas, una por cada aquenio. Las raíces son delgadas y muy ramificadas (Mosquera, s.f.), (Agrotech de Colombia, 2014)

Clima

El brote de los tubérculos tiene lugar a temperaturas entre 10 y 45°C, las óptimas se encuentran entre 30 y 35°C. Usualmente un tubérculo sólo emite 1 o 2 rizomas, que se desarrollan próximos a la superficie del suelo, el bulbo basal normalmente se forma cerca de la superficie del suelo, pero puede formarse hasta profundidades de 20 cm y es el encargado de emitir las raíces y los rizomas. (SAGARPA, 2016)

Cultivo

Prefiere los suelos ricos en materia orgánica, pero se produce bien en cualquier tipo de suelo de mediana fertilidad Requiere suelos bien drenados y riego abundante. Se desarrolla bien a pleno sol, pero tolera sombra parcial. Se puede cultivar en gomas viejas, macetas de barro o en cualquier otro recipiente. (actaf, 2015)

Reproducción

Por semillas en viveros con siembra directa para después trasplantar las mejores plantas cuando éstas alcancen alrededor de 10 cm de longitud. La germinación se produce 10-15 días después de la siembra. También se puede reproducir por división de las raíces a partir de plantas adultas con sus raíces (actaf, 2015)

Cosecha

La cosecha se iniciará a los 75 días de sembrado, o cuando los tallos alcancen un diámetro de 1 cm, previo a la cosecha (2 a 3 semanas antes) deberá aporcarse con el objeto de tener un tallo largo, lo más blanco posible; después que se ha cosechado es necesario eliminar la hoja exterior (más vieja) y cortar las raíces teniendo cuidado de no hacer el corte muy alto para evitar que el tallo se abra. (SAGARPA, 2016).

Poscosecha

Después que se ha cosechado es necesario eliminar las hojas exteriores (más viejas) y cortar las raíces teniendo cuidado de no hacer el corte muy alto para evitar que el tallo se abra, también es necesario realizar el corte de las puntas de las hojas a una altura de 5 cm de la axila con el objeto de darle mejor presentación y evitar la deshidratación.

Lo más aconsejable será hacer manojo de ½ libra y tener cuidado con el amarre para no dañar los tallos. Procure dejar los manojos libres para que respiren, ya que el exceso de humedad cuando se usan bolsa, reducen el tiempo de vida en el anaquel (Salas et al, 2003)

Generalidades de Céleri

Es una planta de la familia de las umbelíferas, tiene raíz pivotante, potente y profunda, con raíces secundarias superficiales. Del cuello de la raíz brotan tallos herbáceos que alcanzan de 30 a 80 cm. de altura. Las hojas son grandes que brotan en forma de corona; el pecíolo es una penca muy gruesa y carnosa que se prolonga en gran parte del limbo Toda la planta tiene un fuerte sabor acre, aunque el blanqueo de los tallos en el cultivo hace que pierdan estas cualidades, adquiriendo un sabor más dulce y el característico aroma. Se puede encontrar todo el año. Siembra: hay dos épocas de siembra (época lluviosa y seca, bajo riego). (Morales, 2015)

Clima

Es un cultivo de clima templado, y necesita mucha luminosidad para su desarrollo. Las temperaturas depende de la **fase de cultivo**: fase de semillero: siembra entre 17 y 20°C. Se necesita garantizar una temperatura mínima de 13-15°C para evitar la inducción floral prematura. Durante el primer tercio del cultivo la temperatura ideal está en torno a 16 - 20°C. Posteriormente se acomoda a temperaturas inferiores a éstas, pero superiores siempre

a 8 - 10°C. Temperaturas mínimas frecuentes próximas a 5°C producen pecíolos quebradizos. (Morales, 2015), (SAGARPA, 2013)

Cultivo

El apio no admite competencia con las malas hierbas al principio de la vegetación, ya que su crecimiento es lento; es necesario mantener limpio el suelo con labores de escarda. Es una hortaliza con el problema del desyerbe bastante bien resuelto; en este sentido se pueden aplicar las siguientes materias activas:

- Contra gramíneas y malas hierbas anuales: Pendimetalina 33%, presentado como concentrado emulsionable con dosis de 3-5 l/ha.
- Contra dicotiledóneas anuales: Prometrina 50%, presentado como suspensión concentrada con dosis de 1-3 l/ha, Diquat 20%, presentado como concentrado soluble con dosis de 1.5-4 l/ha.

En trasplantes en épocas calurosas se dejan las malas hierbas sin tratar al principio para que actúen a modo de sombreado y eviten mayores subidas de las temperaturas del suelo, (Infoagro.com, 2014).

Generalidades del cilantro

Probablemente es originario del Mediterráneo Oriental (Grecia) y de Oriente Medio, los frutos se producen mayoritariamente en Rusia, India, América del Sur, Marruecos y Holanda, las partes utilizables de la planta son los frutos, las hojas y las raíces, si bien estas últimas sólo en Tailandia. Las frutas y las hojas poseen un sabor totalmente diferente. El secado destruye la mayor parte de la fragancia de las hojas, aunque existen referencias de la utilización de las mismas.

Caracteres botánicos

Es una planta anual, herbácea, de 40 a 60 cm de altura, de tallos erectos, lisos y cilíndricos, ramificados en la parte superior. Las hojas inferiores son pecioladas, pinnadas, con

segmentos ovales en forma de cuña; mientras que las superiores son bi-tripinnadas, con segmentos agudos. Las flores son pequeñas, blancas o ligeramente rosadas, dispuestas en umbelas terminales. Los frutos son diaquenios, globosos, con diez costillas primarias longitudinales y ocho secundarias, constituidas por mericarpios fuertemente unidos, de color amarillo-marrón. Tienen un olor suave y agradable y un sabor fuerte y picante. Contiene dos semillas, una por cada aquenio. Las raíces son delgadas y muy ramificadas.

Importancia económica y distribución geográfica

Actualmente el cilantro es una de las especias de mayores implicaciones económicas, ya que es un cultivo con buen rendimiento y muy buen precio internacional. Se calcula que las especias mueven alrededor de US\$ 6.000 millones en el mercado mundial y que el sector está creciendo entre un 5 y 6 % por año. Los principales países productores de cilantro son Rusia, India, Marruecos, México, Rumania, Argentina, Irán y Pakistán. Los principales países importadores de cilantro son Alemania, Estados Unidos, Sri Lanka y Japón.

Clima y Suelo

El cilantro requiere un clima templado, y aunque puede tolerar un clima templado-cálido, en éste experimenta una notable disminución del rendimiento. La concentración de aceite esencial en los frutos disminuye a temperaturas superiores a 21° C, siendo la temperatura óptima para la hinchazón del grano entre 15-18° C. Es poco exigente en suelos, pudiendo crecer en los francos, silíceo-arcillosos, algo calcáreos, ligeros, frescos, permeables, profundos e incluso en los ligeramente ácidos, prefiriendo los calizos. Normalmente crece en regiones áridas, aunque se cultiva bien bajo riego. Crece hasta una altitud de 1.200 m.

Cultivo

La plantación se realiza por semilla, en siembra directa sobre el terreno asentado. El peso medio de 1000 semillas es de 9,033 g y su poder germinativo es superior al 90% a una temperatura media de 15° C y en 20 días de laboratorio, las filas se separarán de 50 a 60 cm y las plantas de cada fila entre 15 a 20 cm. Cuando se vayan a producir hojas, estas separaciones serán menores.

Recolección

Puede realizarse a los 40 - 60 días tras la siembra y hasta los 4 meses para la producción de semilla madura. En este caso, la recolección de las umbelas debe hacerse antes de su maduración completa de los frutos, a primera hora de la mañana. Con una segadora-trituradora adaptada, la recolección puede retrasarse algunos días. Se pueden utilizar defoliantes como Paraquat o Diquat.

Para la producción de hojas, se llevará a cabo antes de la aparición del tallo, para evitar las semillas precoces. Si se cosechan las exteriores más viejas, la planta continuará produciendo follaje nuevo hasta que eche flores. A veces se corta a una altura de 2-3 cm sobre el suelo y se agrupan en el campo. De esta forma, la planta puede volver a crecer para un segundo corte, a pesar de que no lo hace tan eficazmente como otras aromáticas como el perejil. Por esto es común que sólo sea cosechado una vez. También se puede recolectar la planta entera, incluyendo las raíces, ya que éstas también se utilizan en algunos países como Tailandia.

Plagas y enfermedades

Se conocen muy pocas enfermedades en el cilantro. La más importante es la mancha bacteriana (*Pseudomonas syringae*). Produce lesiones que consisten en venas delimitadas y angulares de la hoja, que en primer lugar están en forma de hojas translúcidas y más adelante y con condiciones secas, las manchas se vuelven de color negro o café. Cuando el ataque es grave, las manchas de la hoja pueden unirse y causar un efecto de marchitamiento. Bajo condiciones experimentales el patógeno también infecta al perejil. El patógeno se ubica en la semilla, por lo que la enfermedad se propaga a través de la semilla contaminada. La lluvia y el riego favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Se han observado leves ataques de pulgones, que en el caso de agravarse puede combatirse con pulverizaciones de Aphox.

Poscosecha

El cilantro tiene un índice de respiración recién cosechado moderadamente alto (15-20 ml CO₂/g·h), como otros vegetales de hoja verde, y una producción de etileno relativamente baja (<0,2 µl / g·h a 5° C).

Debe ser almacenarlo bajo condiciones de la alta humedad y temperatura baja. Se puede esperar una vida útil entre 18 y 22 días almacenando el cilantro a una temperatura en torno a los 0° C, periodo en el que permanecerá con una buena calidad visual, aunque la calidad aromática comienza a disminuir a partir de los 14 días. Una temperatura de almacenamiento de 5 y 7,5° C, mantendrá la calidad durante 1 y 2 semanas respectivamente. Con una atmósfera de aire con 5% ó 9% de CO₂ se alarga la vida útil de cilantro almacenado a 7,5° C, aproximadamente 14 días. Atmósferas enriquecidas con un 9%-10% de CO₂ producen lesiones de color oscuro después de 18 días; con el 20% de CO₂ producen daños severos tras una semana.

La alta relación existente entre su superficie y volumen hace que el cilantro sea muy susceptible a la pérdida de agua. Cuando la refrigeración no es posible, el marchitamiento puede ser retrasado enfriando las plantas con agua o hielo, protegiéndolas de la luz solar,

REFERENCIAS

- Agrotech de Colombia*. (2014). Obtenido de Ficha técnica de agricultura:
<https://www.cebollalarga.com/ficha-tecnica>
- Conservación y manipulación del cebollino*. (2018). Recuperado el 2019, de
<https://sevilla.abc.es/gurme/trucos-cocina/conservacion-y-manipulacion-del-cebollino/>
- Gómez, E., Labarca, J., Guerrero, M., & Bracho, B. (1999). Comportamiento poscosecha de cilantro (*coriandrum sativum* L.) bajo refrigeración. *Fac. Agronomía LUZ*, 16(1), 146-150.
- Infoagro. (Febrero de 2017). *Cultivo del cilantro*. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de
http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_cilantro.asp
- Infoagro. (junio de 2017). *Industrias de los cereales y derivados*. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de :
http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_cilantro.asp
- Infoagro.com. (2014). *Infoagro.com*. Obtenido de El cultivo del apio:
<https://www.infoagro.com/hortalizas/apio.htm>
- Martelo, Y., Cortés, M., & Restrepo, D. (2011). Dinámica de impregnación al vacío en apio (*Apium graveolens* L.) y pepino (*Cucumis sativus* L.). *MVZ Cordoba*, 16(2), 2584-2592.
- Morales, J. A. (2012). *Métodos de conservación de alimentos*. Tlalnepantla, México: Red tercer milenio.
- Mosquera, A. (s.f.). *post cosecha*. Recuperado el 2019
- NOM95. (1995). Norma Oficial Mexicana. *NOM- 130-ssa1 Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermetico y sometidos a tratamiento termico*. Ciudad de Mexico, Mexico .

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1993). *Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos* (Vol. 17/2). Roma, Italia: FAO. Obtenido de www.fao.org/3/T0073S/T0073S00.htm
- Pillajo, M. (2013). *Evaluación del comportamiento en poscosecha del apio (Apium graveolens), con tres atmósferas modificadas y tres temperaturas de almacenamiento en la Provincia de Cotopaxi*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ingeniería Agronómica. Latacunga: UTC.
- SAGARPA. (2013). *Agroecología*. Obtenido de Manejo del cultivo del cebollín: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2467>
- Tibaduiza, C., Hernández, J., & Parra, A. (21 de Julio de 2012). Efecto de diferentes condiciones de almacenamiento sobre el comportamiento poscosecha del cebollín (*Allium schoenoprasum* L.). *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 5(1), 91-103. doi:10.17584/rcch.2011v5i1.1256
- WikiHow. (2016). *Cómo congelar apio*. (WikiHow, Productor) Obtenido de <https://es.wikihow.com/congelar-apio>