

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
Sistema Unificado de Información Institucional

FITTACORI

Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación
y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA)
Laboratorio de Tecnología Post Cosecha
Consejo Nacional de Producción

Guías técnicas
del manejo poscosecha de
APIO
y
LECHUGA
para el mercado fresco

María del Milagro Cerdas Araya
Marta Elena Montero Calderón

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

FITTACORI

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO Y PROMOCIÓN DE LA
INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA EN COSTA RICA

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS (CIA)
LABORATORIO DE TECNOLOGIA POST COSECHA
CONVENIO CNP-UCR

**GUIAS TÉCNICAS DEL MANEJO
POSCOSECHA DE APIO Y LECHUGA
PARA EL MERCADO FRESCO**

María del Milagro Cerdas Araya
Marta Elena Montero Calderón

San José, Costa Rica
2004

Consejo Editorial

Alex May Montero
Fernando Mójica Betancourt
Laura Ramírez Martínez
Guadalupe Gutiérrez Mejía
Octaviano Castillo Vargas
Daniel Zúñiga van der Laat
Guillermo Guzmán Díaz

SECRETARÍA
DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA

LIBROS
DE

Aprobada su publicación en sesión 10 de mayo del 2004.

ISBN: 9968-877-10-7

635.5

C413g

Cerdas Araya, María del Milagro

Guías técnicas del manejo poscosecha de apio y lechuga para el mercado fresco / María del Milagro Cerdas Araya y Marta Elena Montero Calderón. – San José, C.R.: MAG, 2004.

72 P., 13.5 cms.

ISBN: 9968-877-10-7

1. APIO 2. LECHUGA. 3. COSTA RICA. 4. TECNOLOGIA POSCOSECHA I. Ministerio de Agricultura y Ganadería II. Universidad de Costa Rica III. Título

Diagramación:
Alejandro Brenes Giró
Imprenta Nacional

APIO

(*Apium graveolens*)

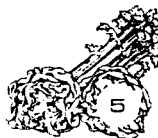


Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-ITCP

I. Introducción

Historia

El apio es originario del Mediterráneo y Asia. Esta planta fue mencionada por primera vez, en escritos que datan de 850 a.C. Antiguamente se usó como hierba medicinal por los egipcios y romanos, luego los italianos consiguieron quitarle el sabor amargo. Fue hasta en el siglo XVII que se le dio uso como alimento.



Tendencias en el mercado internacional

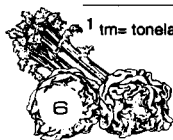
Aunque el apio no ha sido un alimento muy usado en Inglaterra ni en Estados Unidos, es un vegetal muy común en toda Europa y su uso se ha diseminado mucho en los últimos años. En los años 90 España produjo cerca de 54.000 toneladas anuales, de las cuales exportaba un 50%. Los principales mercados de destino son el Reino Unido, Francia y Holanda.

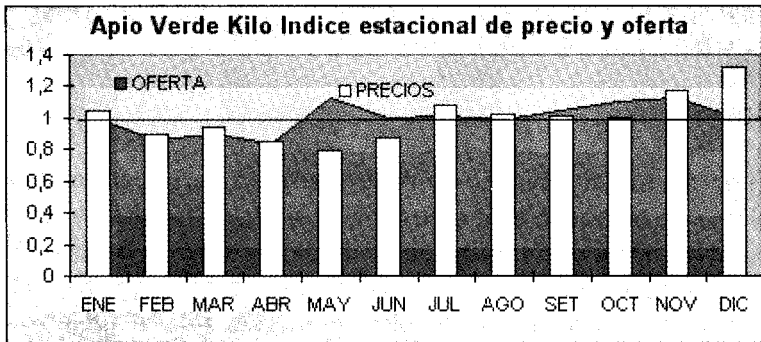
La comercialización del apio en Costa Rica

En países de Europa y Estados Unidos, según las últimas tendencias impulsadas por el programa de “cinco al día”, que recomienda el consumo de cinco porciones de frutas o vegetales al día, se ha dado un incremento en el consumo de vegetales frescos, sobre todo en forma de ensaladas. En Costa Rica el principal uso que se le da al apio es como condimento de comidas calientes criollas, platos orientales y en menor proporción crudo en ensaladas.

La oferta ha ido en aumento; en los últimos años el promedio fue de 16,5 tm¹ mientras que en el 2000 y el 2001 el promedio negociado en el CENADA aumentó a 24,5 tm. La oferta de apio tiene dos picos bien marcados, el primero en mayo con una disminución en los precios y el segundo en los meses de octubre, noviembre y diciembre, con un alza en los precios en noviembre y diciembre, por efecto de la época navideña. En la figura 1 se muestra el comportamiento señalado. El apio consumido en Costa Rica procede principalmente de los siguientes lugares: Escazú, San Cristóbal, Alfaro Ruiz, Paraíso, El Guarco y zona norte de Cartago.

¹ tm= toneladas métricas





Fuente: www.pima.go.cr. 2002.

Figura 1. Índice de precios y volúmenes de oferta de apio verde (kg) en CENADA.

Variedades

En general, en contraposición con otras hortalizas, se puede decir que el apio presenta una escasa diversidad, con un número restringido de cultivares. Aunque se mencionan características diferentes en la longitud del pecíolo, respuesta a enfermedades, floración prematura, precocidad y otros aspectos que afectan la producción; el germoplasma disponible es bastante similar, con poca variación. La principal diferencia está dada por el color del producto final (color de sus tallos), aspecto según el cual se distinguen dos grupos varietales: el apio verde y el apio blanco.

Apio verde

Es el de mayor consumo en Costa Rica. La planta es más compacta y de un color verde oscuro desde las hojas hasta casi el centro de la planta, y con más resistencia en almacenamiento. Este es el tipo dominante en América y en la producción nacional. Los cultivares más conocidos son:



Florida 683, Pascal Gigante, Tall UTA 52-70 y selecciones de éste último como UTA 52-70 R y 52-70 KH.

Apio blanco

El apio amarillo o blanco es el cultivar cuya parte central de la planta se blanquea sola o cuando se bloquea la luz solar a los pecíolos. Para el blanqueo se utiliza el aporque de las plantas, con lo cual se inhibe la formación de clorofila. La variedad blanca forma pecíolos más "blandos" y con menor "crujencia" que la variedad verde.

Este material es el preferido en Europa y su producción es más delicada y engorrosa que la del tipo verde. Los cultivares más importantes son: "blanc de perpignan", "doré amélioré", "golden self blanching" y "lathom blanching".

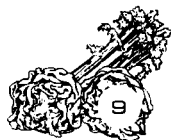
II. Prácticas precosecha y su efecto sobre el rendimiento y la calidad poscosecha

Siembra

Para el apio, generalmente, se recomienda hacer semillero y a los días 60-70, la siembra en hileras de 1 a 1,20 m de ancho con una distancia entre plantas de 15 a 20 cm (foto 2), lo que facilita el riego y la cosecha. A nivel comercial la densidad de siembra más recomendada es entre 80 000 y 85 000 plantas por hectárea. Si la densidad es mayor, se reduce la cantidad de luz que puede captar cada planta, lo que puede provocar pérdida de clorofila, produciéndose un apio amarillento.

Fertilización

El apio es un cultivo exigente en nitrógeno y en potasio. El abono químico puede ser reemplazado por abono orgánico, el cual debe estar totalmente descompuesto por razones de inocuidad (este aspecto se analizará en el apartado X). Algunos síntomas de desbalances en la fertilización se citan en el cuadro 1.



Cuadro 1. Síntomas de algunos excesos o carestías nutricionales y su efecto sobre la calidad del apio.

| Elemento | Síntoma |
|-------------------------|---|
| Deficiencia de boro | Líneas longitudinales oscuras que en ocasiones van acompañadas por grietas transversales. Se considera un gran defecto en la calidad poscosecha. Las hojas internas se secan. |
| Deficiencia de magnesio | Clorosis o amarillamiento. Este síntoma reduce la calidad poscosecha. |
| Deficiencia de calcio | Produce "corazón negro"; zonas "guarapadas" en las hojas más jóvenes que se vuelven café y alcanzan los pecíolos cerca del centro de la hoja. |
| Exceso de potasio | Junto con la deficiencia anterior el exceso de potasio produce "corazón negro" cuya descripción ya se hizo. |
| Exceso de nitrógeno | Aunado a alta precipitación, produce plantas de apio poco compactas, deformes y sueltas, lo que le resta valor comercial. |

Suslow, T.; Cantwell, M. 2002. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Celery). <http://postharvest.ucdavis.edu>.

El cuadro 2 es una guía que permite al productor interpretar los resultados que obtenga del análisis foliar de las hojas más nuevas, completamente desarrolladas con 6 semanas de edad.



Cuadro 2. Guía para la interpretación de resultados de análisis foliar de apio*.

| Elemento | Bajo | Suficiente | Alto (%) |
|-----------|-----------|------------|----------|
| Nitrógeno | 1,40-1,50 | 1,60-2,0 | >2,0 |
| Fósforo | 0,25-0,29 | 30-0,6 | >0,6 |
| Potasio | 7,00-8,50 | 8,60-10 | >10 |
| Calcio | 1,80-2,10 | 2,20-3,5 | >3,5 |
| Magnesio | 0,15-0,24 | 0,25-0,5 | >0,5 |
| (mg/l) | | | |
| Boro | 15-24 | 25-50 | >500 |
| Cobre | 4-Mar | 15-May | >15 |
| Hierro | 20-29 | 30-100 | >100 |
| Manganeso | 9-May | 10-100 | >100 |
| Zinc | 20-24 | 25-100 | >100 |

* Análisis de las hojas más recientes, completamente desarrolladas, con 6 semanas de edad. Fuente: Jones, B.; *et al.* 1991.

El cuadro anterior es una herramienta que permite comparar los resultados de los análisis foliares del apio (hojas de apio), con la información reportada por varios autores en la literatura para hojas jóvenes de apio, con el fin de determinar si existen algunas deficiencias importantes y tomarlas en cuenta para la fertilización del cultivo.

Riego

Las raíces del apio son superficiales (foto 3) y requieren buena humedad. Los riegos deben ser superficiales y poco espaciados.

Enfermedades e insectos

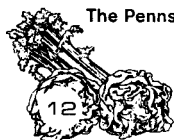
En los cuadros 3 y 4 se describen las principales enfermedades y plagas que afectan el apio durante su desarrollo y manejo poscosecha.



Cuadro 3. Principales enfermedades en apio.

| Enfermedad | Comportamiento y síntomas | Opciones de manejo |
|--|---|--|
| <i>Cercospora apii</i> (fotos 4 y 5) | Sobrevive en semilla infectada y en residuos de plantas enfermas. El clima húmedo ayuda a la reproducción del hongo y las corrientes de aire, la movilización de trabajadores, animales e implementos en el campo se encargan de diseminarlo. Síntomas: manchas amarillas visibles en ambos lados de la hoja, crecen rápido, toman color oscuro y textura de papel. | Usar semilla sana. Rotación de cultivos. Eliminar residuos de cosecha. |
| <i>Septoria apii</i> | Sobrevive en invierno en semilla infectada y en residuos de plantas enfermas, le favorecen las condiciones de invierno. El salpique de las gotas de lluvia, la movilización de trabajadores, animales e implementos en el campo ayudan a la diseminación. Síntomas: manchas pequeñas amarillentas que luego son de color amarillo grisáceo. La orilla de la mancha es oscura y el tamaño puede llegar a 1,5 cm. La lesión tiene pequeños puntos negros (picnidios). | Rotación de cultivos. Usar semilla sana. Eliminar residuos de cosecha. Desinfectar la herramienta de cosecha. Evitar el riego por aspersión. |
| <i>Erwinia Carotovora</i> (Pudrición suave bacterial) (foto 6) | Las condiciones húmedas y cálidas favorecen su desarrollo. Los tejidos afectados tienen apariencia húmeda, se suavizan y tienen un olor fuerte. La bacteria usualmente entra a la planta a través de las heridas. | Evitar heridas a la planta en el campo. |
| Corazón negro (enfermedad fisiológica) | Le favorece: condiciones secas, mucho potasio en relación al nivel de calcio, o poco calcio disponible para la planta. Afecta las hojas centrales y el primer síntoma son zonas humedecidas o "guarapadas" en hojas jóvenes que luego se vuelven café, se alargan hasta alcanzan hojas y pecíolos cerca del centro. | Análisis de suelo. Evitar excesos de potasio. Encalar. |

Fuente: MacNab, A.; Sherf, A.; Springer, J. sf. Identifying Diseases of Vegetales. Penn, USA, The Pennsylvania State University. 62 p.



Cuadro 4. Plagas que afectan el apio y lechuga*

| Plaga | Síntomas | Opciones de manejo |
|--|---|--|
| Chinche (<i>Lysis lineolaris</i>) [apio] | <p>Cuando el insecto come, introduce saliva que es tóxica a la planta. Se deforman las hojas, se decoloran los tallos y pecíolos de las hojas.</p> <p>El chinche mide cerca de 0,6 cm, es de color café, los adultos vuelan y se esconden bajo las hojas de las plantas.</p> | <p>Controlar malezas en la plantación. Eliminar hojarasca y basura que les da protección en el invierno.</p> <p>Cortar zacates y malezas alrededor de las áreas de producción; sin embargo, se debe tener en cuenta que los zacates altos proveen un refugio para parásitos y depredadores que se alimentan de esta plaga.</p> |
| Trips (<i>Thrips tabaci</i>) [apio y lechuga] | <p>Los trips se alimentan de las hojas y por ello las plántulas crecen lentamente, se arrugan, se deforman, se deterioran y pierden valor comercial.</p> <p>El daño es menor si las temperaturas son cálidas, porque las plantas crecen rápido y se sobreponen. También se producen cicatrices de color marrón en las hojas, que dan apariencia pecosa o quemada.</p> <p>Este daño se confunde con quemaduras por el viento, pero se distingue porque sobre las áreas decoloradas se encuentran dispersas las heces de los trips.</p> <p>En plantas jóvenes, las hojas muy dañadas se secan y caen. Cuando el daño se nota, la población se ha reducido o desaparecido. Las heces son contaminantes de los productos que se cosechan.</p> | <p>Las explosiones de población de trips se asocian con altas poblaciones de mostaza silvestre o campos cerca de siembras comerciales de mostaza. El control químico solo se debe usar cuando las poblaciones son muy altas o hay preocupación por la contaminación del producto.</p> |



Guías técnicas del manejo poscosecha de apio
y lechuga para el mercado fresco

| | | |
|--|--|---|
| <p>Afidos (<i>Mysus persicae</i>) [apio y lechuga]</p> | <p>Causan crecimiento reducido o anormal en apio y lechuga, porque portan virus que afectan estos cultivos. El adulto mide 3 mm de largo y su color va desde verde claro hasta rosado. Algunos tienen formas aladas. Sus huevos sobreviven en el invierno.</p> | <p>Sus vuelos se muestrean con trampas pegajosas amarillas ubicadas en las orillas de la siembra; la población con inspección visual de las plantas, para ello es necesario examinar por debajo de las hojas y en el tejido tierno; por lo menos 100 lechugas o apios. Se anota cuántas plantas tienen 10 o más áfidos y se hace el cálculo. Ejemplo: si examinó 110 plantas y 12 tienen 10 o más áfidos, haga este cálculo: divida 12 entre 110 y multiplíquelo por 100. El resultado es 10,9% e indica la infección de áfidos en el campo. Aplicar tratamiento químico cuando la infestación es mayor o igual a 3%. Si el cultivo está próximo a la cosecha, hay malezas hospederas junto a la parcela y presencia de insectos benéficos, se debe considerar si es necesario aplicar el producto. Los insectos benéficos pueden ser: larvas de la mosca sirfida y de la mosca cecidomida. Si estos se eliminan con insecticida la población de áfidos puede resurgir.</p> |
| <p>Mosca herrumbre (<i>Psila rosae</i>) [apio y lechuga]</p> | <p>Mosca negra, brillante de 6 mm de largo con una pequeña cabeza rojiza y patas largas amarillas. Los adultos ponen huevos en el suelo. También atacan la zanahoria.</p> | <p>Se puede muestrear con trampas pegajosas amarillas o anaranjadas colocadas en el campo o en árboles donde descansan los adultos. El muestreo es importante para evitar aplicar insecticidas innecesariamente y reducir el número de aplicaciones.</p> |
| <p>Cortador [apio y lechuga]</p> | <p>Los jóvenes se suben a las plantas y se alimentan, los adultos cortan tallos en la noche y se esconden cerca de la base de la planta en el día.</p> | <p>Se utilizan cebos envenenados durante la época seca. Los cebos se preparan mezclando 2,5 kg de alimento para ganado, 0,5 kg de Dipterex más melaza y se mezclan con una solución de Lannate al 1% hasta que tengan consistencia sólida. Se distribuyen en la plantación.</p> |



Guías técnicas del manejo poscosecha de apio
y lechuga para el mercado fresco

| | | |
|---|--|---|
| <p>Caracoles y babosas (foto 7) [apio y lechuga]</p> | <p>Dejan mordeduras en las hojas que pueden depreciar considerablemente el valor del producto. Algunas babosas transmiten microbios al ser humano que pueden causar graves enfermedades.</p> | <p>Como tratamiento no químico se recomienda que las parcelas estén bien limpias para evitar el exceso de humedad, que ellas buscan. Otras recomendaciones son: enterrar vasos con cerveza, que queden a nivel del suelo, estos atraen a las babosas y caen en los vasos. El Instituto Tecnológico de Costa Rica hizo algunos trabajos con buen resultado, entre ellos: pelar yuca, partirla en pedazos y colocarla en montoncitos a lo largo de la era. Luego de que las babosas se reúnen alrededor de alguna trampa biológica se pueden eliminar con metaldehído. Existen también los cebos químicos.</p> |
| <p>Minador (<i>Liriomyza trifolii</i>) [lechuga y apio]</p> | <p>La principal causa de daño a las plantas son las minas que las larvas hacen en las hojas. Las minas reducen la fotosíntesis de la planta, permiten el acceso a los patógenos, y hacen que porciones cosechables no se puedan llevar al mercado. Cuando las poblaciones son altas, las plantas mueren o sufren estrés al punto en que algún patógeno fácilmente puede infectar la planta. También pueden causar daño después de la cosecha, porque con frecuencia pupan entre las hojas; éstas pupas son contaminantes cuando mueren y se pudren, creando un sustrato para patógenos que infectan la lechuga en la etapa poscosecha.</p> | <p>Revise a menudo las plántulas jóvenes de lechuga para buscar minadores de la hoja. La mayoría de las minas ocurren en los cotiledones y en las primeras hojas verdaderas. Después del entresaque, tome muestras de hojas de la porción media de la planta. Si la población llega a niveles muy altos cuando las plántulas tienen solo cuatro o cinco hojas, es necesario un tratamiento químico. El umbral permitido para minadores de la hoja en lechuga es una o más minas activas por hoja, excepto en las porciones vendibles en las cuales el daño no puede ser tolerado. Trampas pegajosas pueden ayudar a determinar cuando ocurran las migraciones tempranas y también ayudan a determinar la composición de especies. Es importante identificar la especie dominante de minador, <i>L. trifolii</i> es mucho más difícil de controlar con insecticidas que <i>L. sativae</i>. Enemigos naturales, como las avispas parásitas <i>Diglyphus</i>, <i>Opius</i> y <i>Chrysocharis</i>, mantienen las poblaciones por debajo de los niveles de daño económico. Los parasitoides a menudo mueren por los insecticidas aplicados; ésto resulta en explosiones secundarias de la población de esta plaga. El uso de insecticidas selectivos para control de gusanos preserva los parasitoides de los minadores de la hoja de modo que no sean necesarios mayor número de tratamientos.</p> |

* Este cuadro es común para apio y lechuga ya que muchos insectos son comunes a ambos cultivos.

Fuentes: Chaput, 1983. Aphids Infesting Lettuce and Celery. Ministry of Agriculture and Food. www.gov.on.ca/MAFRA y Namesny, A. 1993. Post-recolección de hortalizas. Vol 1: Hortalizas de hoja, tallo y flor. España, Ediciones de Horticultura, S.L. 330 p.



III. Condiciones de manejo óptimas

Índices de madurez para la corta del producto

El apio se cosecha cuando la planta alcanza su máximo tamaño, pero antes de que los pecíolos externos empiecen a esponjarse y secarse, porque esta característica es negativa desde el punto de vista "calidad de consumo". Para el mercado local, el criterio de corta está asociado a los precios, de manera que las plantas se cosechan en estados de desarrollo que pueden variar desde medio hasta completo, sin llegar a la floración.

La mayoría de los productores lo cosechan cuando la planta alcanza aproximadamente 50 cm de altura. Otros dicen que se cosecha de 80 a 90 días después del transplante. En cualquier caso la planta debe estar libre de tallos florales.

Las plantas de apio deben estar sanas, turgentes, frescas, compactas, con tallos bien formados, firmes y rectos. Hojas marchitas y tallos blandos indican deshidratación y el producto pierde valor comercial. Lo mismo sucede con daños por insectos, daños físicos (quebraduras, magulladuras, rasgaduras y otros). La presencia de enfermedades y otros daños, restan vida de anaquel al producto y reducen o pierden totalmente su potencial de comercialización.

Cosecha:

La cosecha del apio en Costa Rica se realiza en forma manual, utilizando un cuchillo bien afilado para lograr un buen corte. Este se hace a ras del suelo después de la hoja más vieja.



Es importante desinfectar la herramienta de corta con alcohol al 70% o con cloro (5 ml/litro de agua), lavando muy bien después con agua las cuchillas porque el cloro tiende a oxidar. Todas las herramientas, u otros utensilios que se pongan en contacto con la planta y el suelo y puedan transmitir los agentes patógenos, se deben sumergir en la solución de cloro durante diez segundos. Las herramientas se pueden almacenar después de aplicarles una cubierta protectora de aceite, o lavarlas y secarlas antes de almacenarlas, para prevenir la corrosión.

Manejo y acondicionamiento

a. Manejo

El apio, por tener una gran área expuesta es muy susceptible a perder agua; se debe cortar en las primeras horas del día. Los síntomas de la pérdida de agua, en el apio, son los tallos doblados, no cruje al partirlo y pierde su apariencia de frescura, además pierde peso, lo cual es muy importante cuando se vende por kilos.

Conforme aumenta la temperatura durante el día, la velocidad de deshidratación del producto (pérdida de agua) aumenta; durante la corta, es aconsejable que las hortalizas de hoja se trasladen rápidamente a una galera o camión tapado y ventilado para protegerlas del sol. Para evitar estas pérdidas, algunos agricultores interrumpen la cosecha durante las horas más calientes y la inician después de las 4 p.m. cuando la temperatura y la radiación directa del sol han disminuido.

Los agricultores cargan sobre sus hombros los rollos de apio para llevarlos y acomodarlos en cajas fuera de la parcela; deben colocarlos suave y cuidadosamente, sin tirarlos, para



evitar golpear el producto, pues ello podría ocasionar daños mecánicos (hojas y tallos quebrados).

Por higiene, ni el apio ni las cajas se deben colocar directamente sobre el suelo; el producto cortado se debe colocar sobre tarimas de madera, mientras se termina la cosecha. En el capítulo X se profundiza sobre los cuidados que se deben tener para no contaminar las cajas ni el producto.

b. Acondicionamiento

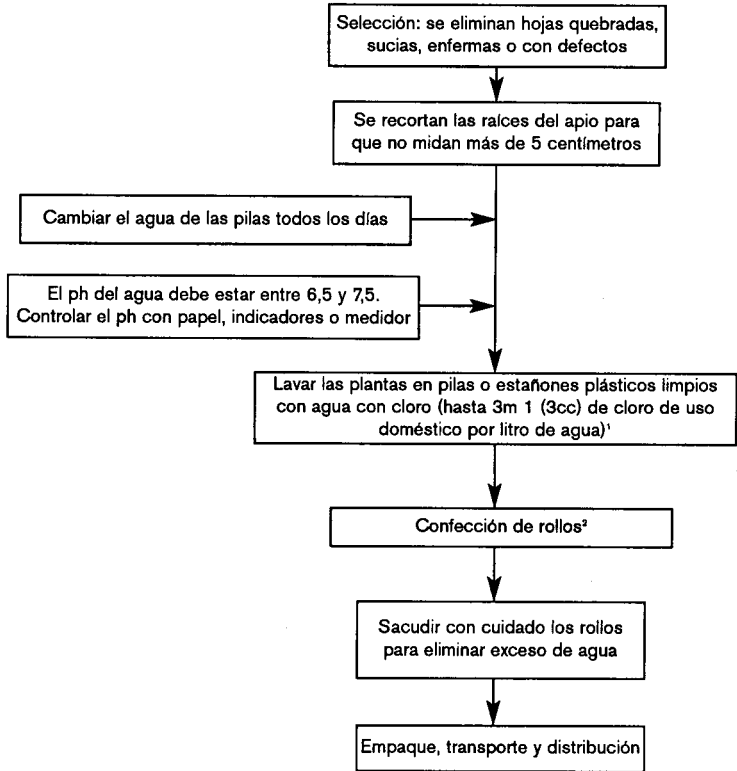
Una vez que el apio está en cajas, estas se trasladan a los camiones y/o galeras, donde se procede a prepararlas para mercado de productos frescos.

En el proceso de selección se eliminan hojas quebradas, sucias, enfermas, con coloración anormal, golpes, daños por insectos y con otros defectos que deterioran su apariencia y disminuyen la vida comercial del producto. Se utilizan cuchillos filosos, para un corte limpio (se deben desinfectar con frecuencia); se recortan las raíces de modo que estas no sobrepasen los 5 cm.

El lavado se hace mediante agua con cloro (hipoclorito de sodio generalmente) a una concentración entre 50 y 100 mg/l. Para que esta operación sea eficaz es importante controlar la concentración del cloro como se indicó, el pH (acidez) de la solución debe estar entre 6,5 y 7,5 y la calidad del agua (evitar aguas duras). La acción desinfectante del cloro se da por contacto, es decir, es instantánea, pero para asegurar que el agua de lavado llegue hasta los lugares más escondidos, se recomienda inmersión en el agua de lavado por 1 o 2 minutos.



Figura 2. Diagrama de flujo de las operaciones poscosecha para el apio fresco.



- 1 usar 1,5 a 3,0 ml de cloro para uso doméstico (3.5%) en 1 litro de agua para las concentraciones de 50 a 100 ppm
- 2 se realiza para facilitar el manejo y comercialización del apio en las ferias del agricultor (rollos con 5 plantas), para los intermediarios como CENADA y otros (rollos con 5 o 10 plantas) y para los supermercados (rollos, suelto o en bolsas). Los amarres se hacen principalmente con ligas y cintas metálicas forradas.

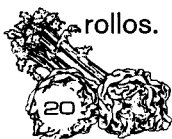


Se debe tomar en cuenta que la tierra y la materia orgánica en general inactivan la acción del cloro de la solución, por lo que es necesario realizar cambios frecuentes del agua de lavado, o bien, para los casos en que el producto venga muy sucio del campo, se recomienda realizar un lavado anterior con agua para remover la tierra, luego desinfectar el producto con el agua con cloro.

Después del lavado siguen las operaciones de amarre, escurrido y empaque de los rollos de apio. El amarre o preparación de rollos limita el movimiento de los peciolo y ayuda a mantener las plantas como una unidad, lo cual ayuda para resistir mejor el manejo (menor riesgo de peciolo quebrados), a la vez representa una unidad conveniente para la comercialización e induce o dirige al consumidor a la compra de todo el rollo y no de unas cuantas ramas; se reducen las mermas ocasionadas por hojas quebradas o solas que dejan los consumidores en los exhibidores que se deterioran rápidamente.

El escurrido tiene como función remover al máximo el agua libre que se acumula entre los peciolo y en las hojas, debido a que podría favorecer la aparición de pudriciones y el desarrollo de enfermedades causadas por microorganismos. Se puede hacer antes o después del amarre de los rollos; si se hace antes se facilita la salida de agua pero aumenta el riesgo de daños mecánicos durante el proceso de escurrido.

El empaque se hace de acuerdo con los requisitos del comprador que puede ser por peso, por tamaño y número de rollos.



Empaque y transporte

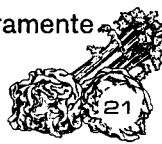
Lo ideal es empaquetar los rollos acostados dentro de cajas plásticas grandes y alternando en la dirección para que se acomoden mejor, sin llenar demasiado las cajas. Algunos productores colocan los rollos en bolsas plásticas abiertas por los dos extremos, con el cuidado de que las hojas y/o tallos no se doblen ni se salgan de las cajas para que no sean aplastados o cortados por las cajas que se coloquen encima. El uso de esas bolsas ayuda a reducir la pérdida de humedad. Las cajas deben estar limpias y desinfectadas (fotos 9 y 10).

En CENADA la venta se hace con base en 100 matas por caja plástica, o por rollos con cinco matas cada uno.

Las cajas de madera disponibles en el mercado local, no son adecuadas para manejar el apio por su forma, dimensiones y dificultad para colocarlas unas sobre otras en forma recta y estable. En la foto 8 se observa algo muy frecuente, cajas de las cuales sobresalen las puntas de los rollos de apio, tanto por la parte superior como por los lados, lo que puede dañar fácilmente las plantas al colocar una caja sobre otra.

El transporte del apio a granel no es aconsejable por varias razones:

1. Manipulación excesiva del producto (en los procesos de carga y descarga), tendencia de los operarios a acomodar los rollos, tirándolos unos sobre otros, o sobre el piso de los camiones, lo que aumenta los problemas de tallos, hojas quebradas y magulladuras por golpes.
2. Cuando la presión ejercida por el peso de las capas superiores resulta excesiva, las capas inferiores del producto transportado a granel se observan claramente



- afectadas; rollos de apio manifiestan daños como magulladuras, quebraduras, reventaduras y otros.
3. El contacto directo con el suelo de los camiones o bodegas facilita la contaminación del producto, favoreciendo los patógenos que afectan la calidad del apio y los que afectan la salud de los consumidores.
 4. Poca ventilación del producto, especialmente en el centro de la carga, lo que favorece el incremento de la temperatura del producto, acelera su deterioro y reduce la vida comercial del producto.

Almacenamiento

El apio se debe colocar siempre bajo la sombra, en lugares frescos y protegidos del sol (dejarlo en el campo el menor tiempo posible). Si se cuenta con las facilidades, la temperatura ideal para el manejo y almacenamiento del apio es entre 0 y 5 °C con 98-100% HR, condiciones a las cuales la vida útil del producto se puede prolongar por 2 semanas o más (Cuadro 5). Si no se cuenta con tales facilidades, se recomienda mantenerlo en lugares frescos, protegerlo durante el transporte de la incidencia directa del sol, preferiblemente con cierta circulación de aire entre el producto, para que la temperatura del producto no suba mucho y se mantenga mejor la calidad del mismo.

Cuadro 5. Recomendaciones para almacenamiento de apio.

| Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Tiempo de almacenamiento (semanas) |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 0 | 98 a 100 | 5 a 7 |
| 2 (antes se ha pre-enfriado) | 98 a 100 | 4 |
| 5 | 98 a 100 | Hasta 2 |

Fuente: Suslow, T.; Cantwell, M. 2002. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Celery). <http://postharvest.ucdavis.edu>.



Respuesta al etileno

El etileno es considerado como la hormona de la maduración en frutas y hortalizas. El efecto que tiene en hortalizas de hojas, como el apio, es que induce la pérdida de color verde, haciendo que las hojas se tornen color amarillo y restando el valor comercial del producto.

A temperaturas menores de 5 °C el apio no es muy sensible a bajas concentraciones de etileno exógeno (o sea el que proviene de productos que están alrededor del apio). La pérdida de color verde de las hojas puede darse si el apio está expuesto a concentraciones de etileno de 10 ppm o más y a temperaturas superiores a 10 °C. De todas formas no es recomendable transportar y/o almacenar el apio junto a productos que producen mucho etileno (aguacate, banana, manzanas y otros).

ne ojsam y obosqme
tineiq biaz obabio nrip noo
apidiene yun nuz atoe' u



oioe de satafate y aoprie
i nudoe y pabatec de soie
to oebidde en el etape
nu de mospual de obna



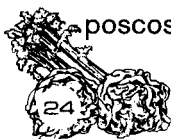
IV. Alteraciones poscosecha

Alteraciones fisiológicas y mecánicas

- **Corazón negro en apio:** las hojas internas desarrollan un color pardo (café) el que gradualmente llega a ser negro. El estrés de agua y la deficiencia de calcio, son algunos de los factores que causan este problema.
- **Carencia de boro en apio:** se manifiesta como líneas oscuras longitudinales, principalmente a lo largo de la superficie interna de los pecíolos y las hojas internas se secan.
- **Esponjamiento del interior del tallo (médula) del apio:** la desorganización del tejido interno es a menudo referida como tallos "esponjosos". El tejido del pecíolo se torna de color blanco, esponjoso y de apariencia seca. Este desorden fisiológico es iniciado por varios factores que inducen senescencia, incluyendo estrés por frío o por agua e infecciones en la raíz. Generalmente se desarrolla después de la cosecha; sin embargo, las condiciones adecuadas de almacenamiento atenúan su desarrollo.
- **Rajaduras en tallo de apio:** daños físicos comunes conducen a un rápido oscurecimiento y pudrición del tejido afectado. La cosecha, empaclado y manejo en general debe ser realizado con gran cuidado para prevenir daños a los pecíolos porque estos son muy sensibles, sobre todo si están frescos y turgentes.

Enfermedades poscosecha

Las enfermedades causadas por hongos y bacterias en apio son una fuente importante de pérdidas en la etapa poscosecha, particularmente cuando se favorecen por un



manejo rudo y un pobre control de la temperatura. Es por ello que el manejo cuidadoso de estas hortalizas se debe hacer en todas las etapas desde la cosecha hasta la venta en el mercado final. Las enfermedades del apio se incluyen en el cuadro 6.

Cuadro 6. Enfermedades y síntomas en apio.

| Enfermedad | Síntomas | Opciones de manejo |
|---|--|---|
| Pudrición gris (<i>Botrytis cinerea</i>) | Ataca los peciolos, el tejido presenta un aspecto acuoso, ligeramente consistente, que luego toma color gris y se ablanda. | Almacenar y transportar a temperaturas entre 0 y 5 °C (cuadro 4). Si no se tiene cámara de frío, transportar y comercializar tan rápidamente como sea posible en las horas más frescas del día. |
| Pudrición acuosa (<i>Sclerotinia spp.</i>) | Manchas acuosas de color gris claro con bordes de tonos rosados que avanzan rápidamente. Los tallos se recubren de micelio blanco rosáceo sobre el cual se desarrollan esclerocios negros. | Eliminar las hojas enfermas y mantener el apio a baja temperatura (2 a 5 °C) |
| Pudriciones blandas (<i>Pseudomonas spp.</i> y <i>Erwinia carotovora</i>) | Se destruye el tejido infectado. Las pudriciones blandas pueden dar pie a infecciones por hongos | Eliminar los tallos exteriores, enfriar con rapidez hasta que la temperatura del producto sea menor de 5 °C y mantener a esa temperatura durante el transporte y comercialización. |

Fuentes: Namesny, A. 1993. Post-recolección de hortalizas. Vol 1: Hortalizas de hoja, tallo y flor. España, Ediciones de Horticultura, S.L. 330 p., y Suslow, T.; Cantwell, M. 2002. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Celery). 2002. <http://postharvest.ucdavis>.



LECHUGA

(*Lactuca sativa*)



Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.

V. Introducción

Historia

Las lechugas son nativas de las regiones templadas de Europa, Asia y América del Norte. Esta planta fue domesticada por los egipcios hacia el 4500 a.C. y se cultiva desde la antigüedad griega. Fue traída a América en los años 1 600 por los europeos. Casi todos los botánicos consideran que la escarola es el origen de las variedades cultivadas de lechuga. Es una planta herbácea anual rústica, tiene hojas grandes, blandas, enteras o aserradas.



Tendencias en el mercado internacional

Reino Unido, Alemania, Holanda y Suecia son los principales compradores de lechuga a España, el tipo Iceberg tiene gran importancia mundial, no obstante en los últimos años se ha despertado el interés por otros tipos de lechuga, como las variedades gourmet. Nicaragua, ha desarrollado con éxito la producción y mercado de lechuga gourmet como la romana, "butterhead", "oakleaf", escarola, japónica y otras, las cuales están tomando gran auge en los mercados internacionales.

La comercialización de la lechuga en Costa Rica

En Costa Rica se consumen principalmente la lechuga "Americana" y la "Boston", también llamada "mantequilla" o "criolla". Las principales zonas productoras de lechuga "americana" están en la provincia de Cartago y en el cantón de Alfaro Ruiz en Alajuela. Los meses de mayor oferta son de julio a noviembre y su precio alcanza su máximo valor en el mes de diciembre según se aprecia en la figura 3. La lechuga "criolla" procede de los cantones centrales de Cartago, Paraíso, Alvarado, Oreamuno, Alfaro Ruiz y Escazú. La mayor oferta se da en el mes de agosto, y sus precios disminuyen en los meses de enero a mayo.

Figura 3

15 000 000,00

10 000 000,00

5 000 000,00

0 000 000,00

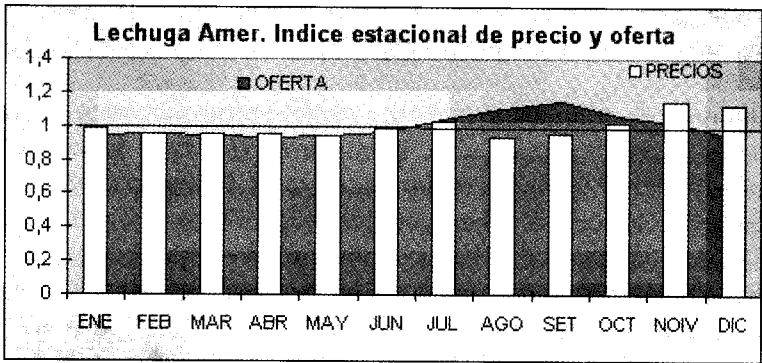
10 000 000,00

20 000 000,00

30 000 000,00

40 000 000,00





Fuente: www.pima.go.cr. 2002.

Figura 3. Índice de precios y volúmenes de lechuga “Americana” (kg) en CENADA.

Variedades

Las lechugas se clasifican en tres tipos: de “cabeza” o “arrepolladas”, de “hoja suelta” y “cos”. En Costa Rica se siembran principalmente las “arrepolladas” (foto 12), que son el tipo “Americana” representada por la variedad “Great Lakes” o Grandes Lagos, de textura suave y flexible, hojas crespadas y de color verde oscuro; es medianamente tolerante a la enfermedad fisiológica de la quemadura del borde de las hojas. Soporta bien el transporte, no obstante por ser muy quebradiza se le debe manejar con cuidado para evitar magulladuras y quebraduras en sus hojas. Se le puede cultivar en climas relativamente cálidos, porque no forma con facilidad tallos florales.

El otro tipo que se siembra mucho es la del tipo “mantequilla” o de hojas blandas (foto 13), de color verde claro o amarillento, de textura suave y que forma cabezas de mediano tamaño. Produce con facilidad ejes florales que unidos a una alta sensibilidad a la quemadura del borde de las hojas, hacen que



no se pueda cultivar en zonas cálidas. Está representado por las variedades "white Boston" y "big Boston".

Algunos de los otros tipos de lechuga que existen en el mercado internacional son: a) romanas (*Lactuca sativa* var. *longifolia*): romana u oreja de mulo y Tudela o baby; b) acogolladas (*Lactuca sativa* var. *capitata*): "batavia", iceberg o crujiente, y mantecosa o trocadero; c) de hojas sueltas: no forma cabeza (*Lactuca sativa* var. *intybasea*): "lollo rossa", "red salad bowl" y "cracarelle".

El apio es una planta de ciclo largo que requiere un cultivo prolongado. Se debe sembrar en las zonas templadas y frías, donde el clima permite un crecimiento sostenido. En las zonas cálidas, el cultivo debe ser en invernadero o en zonas altas con clima fresco. El apio requiere suelos ricos en nutrientes y agua constante. Se debe evitar el exceso de nitrógeno, ya que puede afectar la calidad del producto. El apio se cosecha cuando las hojas alcanzan una longitud adecuada y se debe almacenar en condiciones frescas y húmedas para mantener su calidad.

El apio es una planta de ciclo largo que requiere un cultivo prolongado. Se debe sembrar en las zonas templadas y frías, donde el clima permite un crecimiento sostenido. En las zonas cálidas, el cultivo debe ser en invernadero o en zonas altas con clima fresco. El apio requiere suelos ricos en nutrientes y agua constante. Se debe evitar el exceso de nitrógeno, ya que puede afectar la calidad del producto. El apio se cosecha cuando las hojas alcanzan una longitud adecuada y se debe almacenar en condiciones frescas y húmedas para mantener su calidad.



VI. Prácticas precosecha y su efecto en el rendimiento y calidad poscosecha

Siembra de la lechuga

La lechuga es una hortaliza de transplante por lo que primero se debe hacer un semillero. El transplante se realiza cuando las plantas tienen entre 10 y 12 cm de altura (entre 30 y 40 días después de la siembra). La siembra se hace en camas de 1 a 1,20 metros de ancho y en hileras con 15 centímetros de altura. Para los cultivares arpeollados se recomienda una distancia de siembra entre 25 a 45 cm entre plantas y las de cabeza pequeña se adapta a distancias entre 10 y 20 cm.

Fertilización

Para referencia del productor, se indica que en España, recomiendan realizar abonado de fondo con base en 8-15-15 en una razón de 50g/m², para luego, en sistemas de riego tradicional por gravedad, aplicar un abonado de unos 10g/m² de nitrato amónico, o, en caso de suelos ácidos, nitrato de cal, a razón de 30 g/m², aportados en cada riego, sin superar el total de 50 g/m².

Hay que evitar los excesos de abonado, principalmente nitrogenado, porque estimula un crecimiento muy rápido de las plantas, sus hojas se vuelven más suaves y quebradizas, las cabezas no arpeollan bien y quedan suaves y livianas.

Es un cultivo bastante exigente en molibdeno durante las primeras fases de desarrollo, por lo que resulta conveniente la aplicación de este elemento vía foliar de forma preventiva para la corrección de posibles carencias. El análisis de suelo



permite identificar las necesidades de fertilización y se recomienda hacerlo antes de la siembra.

El abono orgánico se utiliza a razón de 3 kg/m². Sin embargo, se debe tener en cuenta que este tipo de abonos puede ocasionar grandes problemas si no se encuentra bien procesado, puesto que fácilmente se puede contaminar la lechuga con patógenos que se encuentran en los excrementos de animales que se utilizan para preparar este tipo de abonos y que son dañinos a la salud humana. La severidad del problema se ve agravado porque la parte comestible de la lechuga se encuentra en contacto con el suelo durante su etapa de producción y porque la lechuga es un producto que se consume crudo, sin ningún tipo de tratamiento térmico que pueda acabar con los microorganismos que causan enfermedades que el producto pueda traer del campo. En el apartado X se incluyen recomendaciones para la producción y cuidados al utilizar abono orgánico.

El cuadro 7 muestra una guía para la interpretación de los resultados de análisis foliar de la lechuga tipo Boston, que se incluye en este documento como referencia.



Cuadro 7. Guía para la interpretación de resultados de análisis foliar de lechuga tipo Boston *.

| Elemento | Bajo | Suficiente | Alto (%) |
|-----------|---------|------------|----------|
| Nitrógeno | 4,2-4,6 | 4,7-5,5 | >5,5 |
| Fósforo | 0,3-0,4 | 0,5-1,0 | >1,0 |
| Potasio | 6,5-7,4 | 7,5-9,0 | >9,0 |
| Calcio | 1,0-1,9 | 2,0-3,0 | >3,5 |
| Magnesio | 0,3-0,4 | 0,5-0,8 | >0,8 |
| (mg/l) | | | |
| Boro | 15-22 | 23-50 | >60 |
| Cobre | 5-7 | 8-25 | >25 |
| Hierro | 40-49 | 50-100 | >100 |
| Manganeso | 10-14 | 15-250 | >250 |
| Zinc | 20-24 | 25-250 | >250 |

*: Análisis de las hojas más viejas de lechugas con ocho hojas. Fuente: Jones, B.; et al. 1991.

El cuadro anterior es una herramienta que permite, obtener información sobre el contenido de los elementos **en las hojas de la lechuga**. Para su uso, es importante hacer análisis de las hojas, a mitad del período de cultivo, para evaluar el estado nutricional de la lechuga en ese momento y tomar la decisión sobre si es necesario o no (de acuerdo a los datos del cuadro) hacer aplicaciones.

En experimentos realizados se ha obtenido que por cada 100 kg/ha de nitrógeno añadido se aumentó en 1 068 el número de plantas de primera calidad (lechuga "Americana" de más de 350 g, además de cabeza firme). Al agregar 200 kg/ha se obtuvo el mayor número de plantas de primera y la menor de plantas de segunda calidad. Al aplicar más de 200 kg/ha de nitrógeno se produce quema del borde de las hojas.

En general se obtuvo que por cada aplicación adicional de 100 kg/ha de nitrógeno y 150 kg/ha de fósforo se aumenta el peso en 8,98 y 6,61 t/ha respectivamente, lo que se refleja en una mayor cantidad de lechuga de primera calidad (mayor



peso), no obstante se señala que por cada 150 kg/ha de fósforo adicionado se da un aumento de 339,7 lechugas de primera calidad lo que no representa mayor ganancia al agricultor, lo anterior debido a que cuando la cantidad de fósforo disponible para la planta es alto, no se obtiene la respuesta esperada. Es por lo anterior que siempre debe mediar un análisis de suelo antes de hacer una aplicación de fertilizante.

Enfermedades

En el siguiente cuadro se incluyen las principales enfermedades de la lechuga.

Cuadro 8. Principales enfermedades en lechuga.

| Enfermedad | Síntomas | Opciones de manejo |
|--|--|--|
| Botritis o moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>) | Las hojas, primero se vuelven amarillas y después se cubren de un moho de color gris. | Preparar bien el suelo para exponer las estructuras del hongo. Erradicar las plantas enfermas y enterrarlas en bolsas plásticas para que se destruya el hongo. |
| Mildiu veloso o Bremia (<i>Bremia lactucae</i>) | Aparecen unas manchas y un micelio veloso; las hojas se van volviendo color café claro. 8 | Rotación de cultivos. Buen drenaje. Variedades resistentes como la "great lakes". Productos: Óxido cuproso, etc. Para el uso de otros productos consultar en la agencia del MAG de la localidad. |
| Rhizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i>) | Lesiones necróticas que pueden ocupar toda la lechuga. | Desinfección de semilleros. Rotación de cultivos. <u>Buen drenaje.</u> |
| Sclerotinia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>) (foto 14) | Es una enfermedad muy severa en Costa Rica, el hongo habita naturalmente en el suelo y ataca muchos cultivos. Se produce un marchitamiento, que primero ocurre en las hojas más viejas y luego se va extendiendo a las jóvenes. Ocurre descomposición blanda de los tejidos. Ataca las partes más cercanas al suelo; el hongo forma una masa blanca como algodón y los esclerocios (estructuras de resistencia) son blancos y luego oscuros. | Desinfección de semilleros y tratamiento del suelo. Buen drenaje. Rotación de cultivos. Aradas profundas. Si el grado de infección es muy elevado, se debe evitar la siembra en esos suelos, porque el patógeno sobrevive por largos periodos. |

Fuente: Namesny, A. 1993. Post-recolección de hortalizas. Vol 1: Hortalizas de hoja, tallo y flor. España, Ediciones de Horticultura, S.L. 330 p., y Suslow, T.; Cantwell, M. 2002. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Lettuce). <http://postharvest.ucdavis.edu.2002>.



VII. Condiciones de manejo óptimas

Índices de madurez para la corta del producto

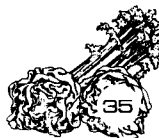
Para la lechuga los principales índices de madurez utilizados son: el tamaño del producto, la compactación de la cabeza o grado de arpeollamiento y el tiempo desde el transplante (de 40 a 60 días, dependiendo del cultivar, la zona de producción y factores climáticos). Ambos, el tamaño y la compactación de la cabeza son los criterios de cosecha más usados.

Para determinar el grado de compactación, se presiona con las manos la cabeza; cuando se requiere una fuerza moderada para comprimirla, se considera que es apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobremadura. Las cabezas inmaduras y maduras tienen mucho mejor sabor que las sobremaduras y también tienen menos problemas en poscosecha.

Cosecha

La corta o cosecha de la lechuga, se realiza tomando con una mano la cabeza de la hortaliza, y con un cuchillo filoso en la otra mano se corta a ras del suelo. Se eliminan en el campo hojas sucias, quemadas por el sol, con enfermedades y con daños causados por insectos.

Al igual que se mencionó para el apio, es muy importante la desinfección de la herramienta de corta (ver apartado III), así como el pronto acomodo del producto en los empaques de campo.



Manejo y acondicionamiento

a. Manejo

La lechuga es muy susceptible a la pérdida de agua, debido a que tiene una gran superficie expuesta al ambiente, por lo que se debe cortar en las primeras horas del día; los síntomas de pérdida de agua se reflejan como pérdida de firmeza y turgencia en las hojas y un deterioro en la apariencia de las mismas; pierden su apariencia fresca y se ven marchitas.

La lechuga cosechada se debe mantener bajo la sombra, en un lugar fresco (toldos, galera u otro) para protegerla de la incidencia directa del sol y las altas temperaturas, de esta forma se conserva mejor y por mayor tiempo.

Las plantas se deben manejar con mucho cuidado porque la nervadura de las hojas se quiebra fácilmente, ocurre muy a menudo durante el empacado en campo. Cuando esto sucede, la zona dañada se oscurece, se torna color café (pardeamiento) y se incrementa el riesgo de pudriciones porque se facilita el ingreso de enfermedades (patógenos) y porque el tejido dañado se deteriora rápidamente. Los daños en las nervaduras pueden ocurrir por golpes o por una presión excesiva al manejar el producto o en el empaque. La manipulación poco cuidadosa o excesiva también puede llevar a daños en las hojas, que deterioran significativamente la apariencia y obligan a eliminar parte del producto (hojas externas).

El proceso de empaque en el campo se hace colocando la lechuga en cajas plásticas limpias, ubicadas sobre tarimas para evitar el contacto directo con el suelo y la contaminación del producto y de la caja. Se debe tener cuidado al colocar cada lechuga, para evitar que se desprendan o dañen las hojas



externas y para evitar el rompimiento en la nervadura de las hojas.

b. Acondicionamiento

Una vez que la lechuga está en cajas se deben trasladar a los camiones y/o galeras, y se procede a realizar las mismas operaciones que se indicaron para el apio en el diagrama de flujo de la figura 3: eliminación de hojas externas quebradas, sucias, manchadas, con coloración anormal, daños por enfermedades o insectos, deformaciones y otros defectos, recortar las raíces y lavar para remover la suciedad con que viene del campo.

A solicitud de algunos compradores, especialmente de cadenas de supermercados, los productores lavan la lechuga con agua con cloro en las fincas, como tratamiento de limpieza y desinfección. Es importante destacar los siguientes puntos en cuanto al lavado, para que la operación sea eficiente.

- Para que el lavado-desinfección sea efectivo se usa agua con cloro, es necesario controlar la concentración del cloro (entre 50 a 100 ppm)² y el pH de la solución entre 6,5 y 7,5 (acidez), a la vez que se debe asegurar que se hagan cambios frecuentes del agua de lavado, ya que la tierra y otros materiales y residuos orgánicos le restan eficacia al tratamiento. Es deseable remover la suciedad superficial (tierra y otros residuos de campo) con agua antes de la operación lavado-desinfección, y así el tratamiento de agua con cloro se mantenga con un buen nivel de efectividad por un mayor tiempo.

² usar 1,5 a 3,0 ml de cloro comercial para uso doméstico (3.5%) en 1 litro de agua para las concentraciones de 50 a 100 ppm



- El cloro tiene un efecto de contacto, de manera que el tiempo de lavado es corto, pero se debe permitir que el agua llegue a la parte interna de la lechuga. Dos o tres minutos son suficientes para este tratamiento. La lechuga se debe escurrir, para remover la mayor cantidad del agua de lavado que se pueda y evitar que se quede agua acumulada entre las hojas de la lechuga, pues esta puede favorecer las pudriciones y deterioro del producto, especialmente cuando el producto se empaqueta en bolsas plásticas, abiertas o cerradas. Para el escurrido, el producto se puede agitar ligeramente en el aire al sacarlo de la pila de lavado y se puede colocar en rejillas en la posición que permita un mayor drenaje del agua atrapada entre las hojas.

- El lavado de la lechuga después de la cosecha con agua con cloro, ayuda a bajar la carga de microorganismos, pero no los elimina totalmente, puesto que solo actúa superficialmente; por esta razón, es importante que el agricultor implemente buenas prácticas agrícolas durante toda la etapa de producción en el campo, como medidas preventivas que permitan reducir los riesgos a los consumidores y los problemas de enfermedades que atacan la lechuga. Las principales medidas incluyen la selección del terreno, el uso de abonos certificados, fuentes de agua seguras, planes de manejo de plagas (áfidos, babosas y otros) y la higiene de los trabajadores que laboran en el campo (Sección X).

- El producto lavado se debe manejar cuidadosamente para evitar que se vuelva a contaminar, no se debe poner en contacto con implementos, empaques o medios de transporte sucios, producto sin lavar, o por la manipulación de los operarios.



Empaque y transporte

La función principal del empaque es la de proteger el producto durante su transporte y comercialización.

La lechuga se debe empaçar con cuidado para no ocasionar daños mecánicos (quebraduras, magulladuras y otros) en cajas plásticas limpias y desinfectadas para el mercado local, o de cartón para mercados más distantes. El producto se acomoda en las cajas de manera que se limite el movimiento de las lechugas dentro del empaque (poco espacio vacío evita que se muevan durante el transporte), pero a la vez se debe evitar el llenado con demasiada presión, que provocaría daños mecánicos irreversibles en el producto (quebraduras, magulladuras, desprendimiento de hojas, etc.). La colocación de la lechuga dentro de los empaques con la base hacia arriba (hojas hacia abajo) ayuda a proteger las hojas externas durante el transporte, y evita que se pierdan un exceso de hojas cuando se sacan de las cajas para colocarlas en los exhibidores de los puntos de venta.

Algunos productores cometen el error de colocar una cantidad excesiva de lechugas en una misma caja, pero dado el espacio limitado de la caja, deben ejercer presión sobre las cabezas de lechuga para lograr que se acomoden dentro de la misma; al hacer esto, se desprenden hojas, otras se quiebran, también algunas partes de las hojas se rompen y desprenden y aparecen otros daños físicos. Se han observado casos extremos con hasta cinco capas de lechuga en una caja con capacidad para mucho menos producto; al apilar las cajas para el transporte, las lechugas son presionadas por el peso de las cajas superiores, provocando aún más daños.

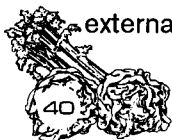
Los daños mecánicos en la lechuga hacen que se pierda una cantidad importante de producto, pues las hojas arrancadas



se deben desechar, y las magulladuras, heridas y otros favorecen el deterioro del producto, observándose problemas de oscurecimiento en las zonas maltratadas y alterando negativamente la apariencia de la lechuga, lo cual obliga a eliminar hojas adicionales por parte del comercializador o en los puntos de venta, de manera que el consumidor recibe un producto mucho más pequeño y de inferior calidad.

La cantidad de lechugas que se coloquen en cada empaque depende del tamaño del producto, la forma y tamaño del empaque, las normas o exigencias de los mercados o el cliente a quien se dirige. El patrón de acomodo dentro de las cajas y las cantidades por caja pueden variar con la época, pues el tamaño de los productos cambia considerablemente a través del año. El acomodo del producto debe ser tal que lo proteja durante su transporte y comercialización.

Para la venta en algunos supermercados se acostumbra colocarle a la lechuga una redcilla plástica o pañuelo (lámina perforada de plástico, generalmente un polietileno de baja densidad), o una bolsa plástica del mismo material abierta en su extremo, para mejorar la apariencia, protegerla de daños físicos durante la manipulación en los puntos de venta y contra las pérdidas de humedad (foto13). Se debe tener el cuidado de que la redcilla, pañuelo o bolsa se coloque cuidadosamente y proteja todas las hojas externas. En el caso de usar una bolsa, es importante que la lechuga se escurra bien antes de empacarla, para evitar la acumulación de líquido dentro del empaque. El uso de estos materiales de empaque facilita la manipulación del producto y reduce considerablemente los daños mecánicos durante el manejo; sin embargo, dificulta la eliminación de las hojas externas en el punto de venta, operación que se realiza con frecuencia para renovar la apariencia fresca de la lechuga, pues las hojas externas tienden a deshidratarse más rápidamente.



Almacenamiento

La lechuga se debe colocar siempre bajo la sombra, en lugares frescos y protegidos del sol, idealmente refrigerada entre 0 y 5°C con 95% HR (humedad relativa) (cuadro 9). Cuando se almacena a temperatura ambiente, el deterioro es muy rápido y la comercialización debe ser también muy rápida. Cuando el producto se enfría, es importante mantenerlo en condiciones de refrigeración a la misma temperatura durante toda la cadena de comercialización, porque las fluctuaciones de temperatura pueden favorecer el desarrollo de patógenos. Si existen limitaciones para el transporte refrigerado se deben utilizar medios con aislamiento interno que permita mantener la temperatura del producto y realizar los envíos de producto en las horas más frescas del día.

Para productos tan perecederos como la lechuga, cuando no se cuenta con las facilidades para enfriamiento y transporte refrigerado, es de suma importancia un rápido manejo y distribución del producto hasta el punto de venta, manteniéndolo en lugares frescos, con empaques que permitan la circulación del aire durante la cadena de comercialización.

Cuadro 9. Recomendaciones para almacenamiento de la lechuga.

| Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Tiempo de almacenamiento (días) |
|------------------|----------------------|---------------------------------|
| 0 | 95 | 21-28 |
| 5 | 95 | 14 |

Fuente: Suslow, T.; Cantwell, M. 2002. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Lettuce). <http://postharvest.ucdavis.edu>.



Respuesta al etileno

Su efecto sobre la calidad de la lechuga es similar al que presenta el apio y otras hortalizas de hoja: su presencia induce a la pérdida del color verde y la aparición del color amarillo en las hojas y tallos. Otro síntoma en la lechuga es el punteado pardo o café que ocurre al exponer el producto al etileno, principalmente en las nervaduras de las hojas, daño que se describe con mayor detalle en la sección VIII. La lechuga de cabeza (Iceberg) es extremadamente sensible al etileno.

Es
la desor
on obnso, su
choqénu y olin
y ojénu mán
el punto de venta
sup antipénu
adecuadas
al obnso, su
de camé
facta obnso



VIII. Alteraciones poscosecha

Alteraciones fisiológicas y mecánicas en lechuga

- **Puntas quemadas:** es un problema originado en el campo que se relaciona con condiciones climáticas, el cultivar y la nutrición mineral. Las hojas con las puntas quemadas dan una apariencia desagradable y el margen de la hoja dañada es más débil y susceptible a pudriciones.
- **Punteado pardo:** es un daño fisiológico que ocurre por la exposición de la lechuga al etileno, aún a concentraciones bajas. Se manifiesta con oscurecimiento y muerte de algunas partes de las hojas; las células colapsan y mueren, seguido por un aumento en la síntesis de compuestos fenólicos. El etileno es también responsable del pardeamiento de los tejidos.
- Es un problema fisiológico cosmético (apariencia), pero le resta valor comercial al producto que puede rechazarse en su totalidad. Para eliminar el problema, se deben identificar y eliminar las fuentes de etileno que pueden estar originando el problema. Las principales fuentes de etileno dentro de las operaciones poscosecha incluyen motores de combustión interna (montacargas y otros equipos), cuartos de maduración, balastos de luces fluorescentes, frutas y hortalizas que producen etileno, productos percederos en descomposición, hongos y otros microorganismos que también lo producen, humo de cigarrillos y otros materiales expuestos al calor o a luces ultravioleta.
- Dado que el etileno provoca efectos indeseables aún a muy bajas concentraciones, es importante tomar medidas



para eliminar las posibles fuentes antes mencionadas, siendo quizás las más fáciles de controlar, el evitar transportar y almacenar la lechuga con productos que generan etileno (manzanas, peras, duraznos, aguacate, banano, anona, papaya y tomate, entre otros); no utilizar motores de combustión dentro de los cuartos de almacenamiento, descartar productos en mal estado y asegurar una ventilación con aire libre de etileno. Si los problemas persisten, se pueden utilizar métodos químicos para remover el etileno (permanganato de potasio, carbón activado, catalizadores u otros).

- **Costilla rosada:** es un problema fisiológico en el cual la nervadura de la hoja adquiere una coloración rojiza. La sobremadurez de las cabezas y el almacenaje a altas temperaturas incrementan este desorden. Las exposiciones a etileno no lo incrementan y atmósferas con bajo oxígeno no lo controlan.

- **Daño mecánico:** el rompimiento de la nervadura de las hojas a menudo ocurre durante el empaclado en campo, lo cual incrementa el pardeamiento u oscurecimiento de los tejidos y la susceptibilidad a pudriciones. Otros daños físicos incluyen magulladuras por esfuerzos de compresión excesivos, hojas quebradas, rasgadas o dobladas durante el manejo, desprendimiento total o parcial de las hojas exteriores, cortes en las hojas y nervaduras ocasionadas durante la cosecha, mientras preparan el producto para el mercado fresco o cuando lo arreglan en los puntos de venta. En todos los casos, los daños se pueden reducir considerablemente con un manejo cuidadoso del producto desde la cosecha y a través de toda la cadena de comercialización. El mayor inconveniente de los daños mecánicos, es que debilitan los tejidos y facilitan la entrada de patógenos al producto, de modo que en un corto



tiempo los tejidos dañados se oscurecen y se observa crecimiento microbiológico.

Enfermedades poscosecha

Las enfermedades poscosecha más comunes para la lechuga se describen en el Cuadro 10. La causa, además de la presencia de microorganismos (hongos y bacterias) se ve favorecida por el manejo rudo del producto y un mal control de la temperatura del producto desde el campo hasta el consumidor final.

Cuadro 10. Enfermedades y síntomas en lechuga.

| Enfermedad | Síntomas | Opciones de manejo |
|---|---|--|
| Pudriciones blandas (<i>Pseudomonas spp</i> y <i>Erwinia carotovora</i> en apio y lechuga) | Destruyen el tejido infectado y pueden dar pie a infecciones por hongos | La eliminación de las hojas exteriores, enfriamiento rápido y una baja temperatura de almacenamiento reducen el desarrollo de las pudriciones blandas bacterianas. |
| Pudrición acuosa por <i>Sclerotinia</i> o pudrición del moho gris causado por <i>Botrytis cinerea</i> en lechuga | Pueden producir un suavamiento acuoso de la lechuga; se distinguen de las pudriciones blandas bacterianas por el desarrollo de esporas negras y grises. | La eliminación de hojas y la baja temperatura también pueden reducir la severidad de estas pudriciones. |

Fuente: Namesny, A. 1993. Post-recolección de hortalizas. Vol 1: Hortalizas de hoja, tallo y flor. España, Ediciones de Horticultura, S.L. 330 p., y Suslow, T.; Cantwell, M. 2002. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Lettuce). <http://postharvest.ucdavis.edu>.



IX. Estándares y control de calidad para productos agrícolas frescos

Indices de calidad

En general el término "calidad" se puede definir como el conjunto de cualidades de un producto que ofrece al consumidor entera satisfacción por el precio que está dispuesto a pagar. La percepción de la calidad depende entonces de los gustos y preferencias de los consumidores y varía para los diferentes actores de la cadena de comercialización, de modo que el uso que le darán y las características que debe cumplir pueden variar significativamente para un mismo producto; aunque todos los que intervienen en el proceso deben tener en consideración las demandas del consumidor final.

Para el productor: la percepción de la calidad para un agricultor incluye aspectos de campo como rendimientos, resistencia a las enfermedades, tiempo entre la siembra y la cosecha, insumos agrícolas que debe emplear, precios del mercado y los atributos del producto que exige su cliente (forma, tamaño, apariencia y otros). Requiere colocar sus productos con buenos precios en una época de cosecha específica. Comúnmente, el productor debe tomar decisiones sobre la hortaliza que desea sembrar y en qué época hacerlo, para lo cual debe escoger entre la producción de hortalizas con excelentes atributos, libre de defectos y enfermedades, con altos rendimientos, que generalmente se pueden lograr cuando el clima les favorece o bien, decidir no aprovechar los beneficios del clima y obtener productos con deficiencias en la apariencia y otros defectos, pero con los que puede aprovechar los precios altos del mercado.



El apio y la lechuga se ven muy afectados por el clima. Las dimensiones y atributos de calidad de estos productos se reducen significativamente en la época lluviosa, mientras que la demanda es mucho mayor que la oferta en los mercados locales.

Para el intermediario y el transportista: estos integrantes de la cadena de comercialización (con frecuencia son uno solo), la calidad involucra las características de apariencia que le piden sus compradores, pero a la vez requieren un producto resistente, que mantenga su calidad durante el transporte, de modo que las mermas sean mínimas desde que compran el producto hasta que lo venden, y que logren satisfacer las exigencias de sus compradores. Además de la resistencia a la manipulación y transporte, el apio debe tener un buen desarrollo, color verde, apariencia fresca, crujiente, sin rajaduras ni enfermedades y la lechuga y cualquier otra hortaliza de hojas debe estar verde, compacta, fresca (sin indicios de marchitez), limpia y sin tejido oxidado ni hojas dañadas por insectos u otros daños. Las mejoras tecnológicas tienden a permitir mercados más distantes en menores tiempos, por lo que los intermediarios y transportistas mantienen en su poder los productos frescos solo por unos pocos días y a veces hasta por unas pocas horas.

Para el vendedor al detalle: este eslabón de la cadena es el que se acerca más al consumidor final; a él le corresponde exhibir y vender su producto. Desde su punto de vista, el producto debe tener una excelente apariencia, estar firme y con buenos atributos de calidad internos (sabor, textura, grado de madurez adecuado), de manera que el consumidor lo compre y siga volviendo a comprarlo. Además requiere que mantenga su calidad durante los días en exhibición y unos cuantos más, de manera que las mermas en los exhibidores sean mínimas y la satisfacción del cliente sea máxima. Para

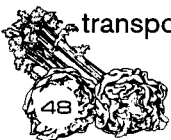


este extremo de la cadena de comercialización es importante mantener una calidad consistente y uniforme a través del tiempo y que el abastecimiento sea regular, de manera que siempre puedan ofrecer a sus clientes productos similares a lo largo del año; que se logra solamente si todos los participantes de la cadena lo toman en cuenta y manejan cuidadosamente los productos frescos. Para el apio, el tamaño, la frescura, el color verde característico (ausencia de hojas amarillas) y la ausencia de daños mecánicos o daños causados por plagas y enfermedades son importantes; la lechuga, además de tener una apariencia fresca y limpia, debe estar bien formada y compacta, limpias (lavadas) libre de enfermedades, daños mecánicos, manchas y otros defectos.

Para el consumidor: un apio de buena calidad, debe ser un apio verde, crujiente, fresco, sin tallos quebrados y sin daños por enfermedades. La lechuga debe estar tierna, limpia, compacta, fresca y sin hojas dañadas.

El precio de los productos es un factor importante que esta relacionado directamente con los atributos de calidad de los productos, las condiciones climáticas que afectan la oferta, las características de las frutas y hortalizas, así como de las exigencias de los clientes intermedios y finales. Algunos prefieren trabajar con productos de precios bajos, sacrificando calidad, mientras que otros le dan prioridad a las características y sanidad de sus productos, con integración e implementación de buenas prácticas agrícolas y otros programas de calidad.

La calidad puede así ser definida en razón del objetivo de su uso, referido comúnmente al mercado, almacenamiento, transporte y consumo.



Estándares de calidad

En el pasado, en nuestro país como en muchos otros, se vendía todo el producto que se produjera sin importar su calidad. Al iniciarse las exportaciones, el agricultor debió producir calidad para exportación y el resto se vendía en el mercado nacional (caso de mango, banano, piña, melón, fresa, etc). También había productos solo para el mercado nacional como lechuga, repollo, culantro y muchos otros. Los mercados generalmente eran mercados tradicionales (Mayoreo, Borbón, Central), ferias del agricultor y verdulerías.

Las normas de calidad para productos agrícolas frescos se establecen como apoyo a la comercialización de los mismos, de manera que el comprador y el vendedor hablen en los mismos términos. Cuando éstas se utilizan, el comprador se asegura que va a recibir productos con una calidad mínima establecida (tamaño, color, forma, tolerancia de presencia de algunos defectos, etc.) por el precio pactado; de manera que puede aceptar o rechazar el producto al recibirlo. Por su parte, al vendedor también le es útil utilizar las normas, porque esto le permite negociar mejor sus productos, y hasta lograr precios preferenciales diferenciados para aquellos de mejor calidad y se asegura evitar rechazos en las entregas o castigos en los precios.

Entre las normas de calidad para apio, se incluyen los atributos el color verde, frescura, sanidad, ausencia o tolerancia de defectos como daños mecánicos, manchas, daños por insectos y otros; para la lechuga, la apariencia fresca, ausencia de color amarillo, hojas quebradas o con otros defectos y corte del tallo fresco.

Adicionalmente a los atributos de calidad, en los últimos años, han tomado gran importancia los aspectos relacionados con la

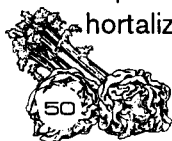


seguridad del consumidor. Lo anterior debido a que productos frescos que se consumen crudos y no requieran ningún tipo de tratamiento térmico para controlar la presencia de microorganismos que afecten la salud humana.

Las cadenas de supermercados han contribuido con el establecimiento de normas de calidad propias para los distintos productos que comercializan, a la vez con el productor para que implemente los cambios necesarios en sus fincas, a fin de minimizar los riesgos de contaminación de las frutas y hortalizas frescas en su etapa de producción y en el manejo poscosecha. Además asegurar una calidad uniforme e identificar con relativa facilidad el origen de problemas, pues sus programas permiten identificar la procedencia de cada producto y los tratamientos a que ha sido sometido durante su etapa de producción y comercialización.

Cuando las normas son de carácter nacional, las supervisa el ECA (Ente Costarricense de Acreditación) y deben ser cumplidas tanto por los productos nacionales como por los importados. En la actualidad, en el país no existen normas obligatorias específicas para apio; en el caso de lechuga, inició la elaboración del Reglamento de la Norma Oficial.

Los procesos de apertura de mercados han sido los que han impulsado los programas de calidad desde el campo hasta la mesa, a raíz de requisitos incluidos en diversos acuerdos comerciales con otros países y exigencias que imponen los mercados para frutas y vegetales frescos. Adicionalmente, vale la pena mencionar, que aunque los cambios se dan más rápidamente para productos de exportación, también se están dando para productos de consumo local, por lo que es de esperar en un futuro no muy lejano, que los productores de hortalizas deban ajustarse e implementar en sus prácticas

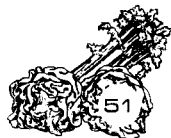


agrícolas, actividades que aseguren la inocuidad de estos productos si desean seguir vendiendo.

La globalización permite hoy día la comercialización de productos frescos provenientes de una gran cantidad de países de la región o terceros mercados, de manera que el productor nacional tiene ahora más competidores, tanto en sus productos, como por productos sustitutos, pues el consumidor tiene una mayor gama de productos donde escoger. Si bien hasta el momento, no se registran importaciones de apio, lechuga y otras hortalizas de hoja, esta situación puede variar en el futuro cercano, razón por la cual el productor debe estar preparado para enfrentarlo.

Las normas de calidad para el apio generalmente incluyen las siguientes características:

- tallos bien formados
- tallos y hojas frescos con el color verde característico
- tallos compactos y que no estén doblados
- tallos crujientes
- sin daños de insectos
- sin daños de enfermedades
- sin rajaduras o quebraduras
- libres de defectos como corazón negro, pecíolos secos o esponjados y sin pudriciones
- tallos y hojas limpios
- sin residuos de químicos
- plantas bien cortadas para que no se desprendan hojas durante la comercialización
- sin tallos florales.



Para el caso de la lechuga después de eliminar las hojas exteriores, el producto debe presentar:

- color verde brillante
- las hojas deben ser crujientes y turgentes
- las hojas deben estar limpias y tiernas
- ausencia de insectos, babosas o caracolillos y sus excrementos
- hojas enteras (sin daños mecánicos)
- ausencia de coloraciones oscuras.

Control de calidad

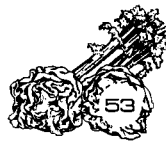
Hoy día el control de calidad de las frutas y hortalizas frescas es un proceso que incluye todas las actividades que se realizan desde el campo hasta el punto de venta, aunque el producto pase por diferentes actores de la cadena de comercialización.

Los programas de calidad tienden a ser del tipo preventivo y no correctivo, de manera que se busca prevenir problemas en lugar de esperar que estos ocurran. Los programas incluyen atributos de calidad deseables de los productos y adicionalmente aspectos de inocuidad, calidad en los procesos en el campo, la planta empackadora y puntos de venta.

Desde esa perspectiva resalta la importancia de la participación del productor en todo programa de calidad, pues además de los atributos que el considera importante en la calidad de los productos, debe tomar en cuenta otros que exigen sus compradores y los distintos actores de la cadena de comercialización.



El agricultor debe conocer más sobre el destino de su producto, comprender cómo las prácticas que realiza favorecen o perjudican los atributos de calidad e inocuidad de su producto, los cambios que sufre desde que sale de su finca hasta que llega al consumidor; además, cuales son las prácticas y registros que debe llevar en sus fincas, etc. Esto le permitirá ingresar y permanecer en mercados más competitivos (como cadenas de supermercados) que le aseguren la compra de sus productos y constituirse como un proveedor confiable en la calidad de los productos que ofrece, o continuar en el mercado de su interés (feria del agricultor, supermercados, mercados tradicionales, o mercado de exportación). Por otra parte le permitirá disminuir las mermas o rechazo de sus productos y hacer un mejor uso de los recursos con que cuenta (mano de obra, agroquímicos, equipos).



X. Buenas prácticas agrícolas en el campo y en la planta de empaque

Inocuidad en la producción de apio y lechuga

Ya se han analizado las principales características que tradicionalmente se incluyen en la calidad del apio y la lechuga. Pero hay un nuevo enfoque que se debe tomar en cuenta: **la inocuidad, medio para “tomar en cuenta la salud de los consumidores al producir hortalizas de hoja con higiene y que, por tanto, no enferme a ninguna persona al consumirla”**. Los productores, comercializadores y consumidores de estas hortalizas deben tener claro que la higiene con que se produzca y comercialice la fruta es parte de la calidad de la misma. Dado que ambas hortalizas son de hoja, tienen necesidades muy semejantes en los aspectos de inocuidad por tanto el tema se desarrolla en conjunto para la lechuga y el apio.

El término inocuidad en alimentos se refiere a la condición que estos deben tener para que no causen enfermedades en quienes los consuman; se ha utilizado durante muchos años, especialmente para productos procesados, los cuales se someten a una serie de tratamientos químicos o físicos que permiten la eliminación de problemas originados por bacterias y otros microorganismos.

Es importante destacar que de acuerdo a las estadísticas del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés), de 1988 a 1998 *Salmonella* y *Escherichia coli* O 157:H7 fueron los dos agentes bacteriales responsables de la mayoría de brotes de enfermedades diarreicas (las cuales se pueden complicar seriamente) asociados con alimentos. De 1990 a 1998, 73,5% de los



brotos diarreicos asociados con productos vegetales, se originaron de la producción interna de Estados Unidos, mientras que el 7.5% fueron de frutas y vegetales importados.

Productos como el apio y la lechuga pueden ser contaminados de muy diversas formas, incluyendo la transmisión directa o indirecta por medio del suelo (salpique de la lluvia, aplicación de abono orgánico sin descomponer), agua de irrigación, cajas contaminadas, animales y/o trabajadores de las fincas.

La lechuga y el apio, generalmente se usan en ensaladas y se consumen crudas; no reciben ningún tratamiento de calor "letal" diseñado para matar bacterias y parásitos que puedan estar en el producto antes de ser consumido. La ausencia de este tipo de tratamiento entre la finca y el consumo, lleva a que los patógenos que se hayan introducido en algún punto del manejo en campo o en poscosecha pueden estar presentes cuando el producto es ingerido.

De lo anterior, se puede concluir que para los productos frescos, el control de los riesgos de contaminación debe ser de tipo preventivo, reduciendo al máximo las posibilidades de contaminación durante las etapas de producción y manejo poscosecha. Para poder hacerlo, se deben identificar los riesgos de contaminación que pueden tener los productos y establecer medidas para prevenirlos, riesgos que pueden ser de tres tipos: físicos, químicos y biológicos.

Los riesgos físicos se refieren a la posibilidad de que algún objeto extraño aparezca en un producto fresco, y que este pueda causar daños en la salud de la persona que lo come; algunos ejemplos de los materiales que pueden ocasionar esos daños son pedazos de vidrio, madera (astillas), piedras, metales, plásticos, uñas y otros).



Los riesgos químicos ocurren cuando se encuentra en el producto una sustancia o compuesto químico que pueda causar problemas de salud en los consumidores. Esas sustancias pueden ser sustancias que ocurren en la naturaleza, como toxinas que producen algunos microorganismos, sustancias añadidas, como excesos de agroquímicos, lubricantes, productos de limpieza o para el control de plagas y otros, así como sustancias que se liberan algunos empaques. Para evitar este problema de contaminación, deben analizarse las prácticas en el campo y en las plantas de empaque, llevarse un control de los agroquímicos y la forma como se utilizan, las tolerancias que permite el mercado, y mantener todos los productos químicos fuera de las áreas de manejo de productos frescos.

Por último, los riesgos biológicos son aquellos causados por la presencia de microorganismos (hongos, bacterias, virus, levaduras, parásitos) que crecen en el producto fresco y que pueden provocar enfermedades en las personas que los comen (diarreas, intoxicaciones, etc.). La forma como llegan estos microorganismos a los alimentos puede ser desde el campo (por el suelo, visitantes, aguas de riego con problemas, personal de campo, medio de transporte a la planta empacadora y deficiencias en las prácticas de higiene de los empleados principalmente).

Hay mercados y poblaciones especialmente riesgosas, como las de hospitales, ancianos, niños pequeños, turistas y personas con problemas en el sistema inmunológico (como pacientes con SIDA), para las cuales el efecto que este tipo de enfermedades puede tener un gran efecto sobre su salud, que incluso pueden llevarlos a la muerte. Para estas poblaciones es de mayor importancia que se tomen las medidas requeridas para reducir los riesgos de contaminación en los alimentos.



En general hay algunas prácticas que pueden conducir a que una lechuga o apio se contamine, entre ellas:

- usar aguas contaminadas (con químicos, con excretas de animales o ser humano) para riego o lavado de productos
- usar abonos orgánicos que no se han descompuesto (ver cuadro 11),
- cosechar sin lavarse las manos después de hacer las necesidades fisiológicas o tocar dinero, la nariz, orejas, etc
- caída de cabellos o caspa sobre el producto (en la cosecha o empaque)
- personas con gripe, enfermedades diarreicas o heridas abiertas que cosechen o empaquen.
- usar cajas de empaque sin lavar y desinfectar
- colocar productos agroquímicos en los mismos lugares donde se guardan o transportan los empaques vacíos o con las hortalizas
- tener animales en la finca cuyos excrementos generan moscas y contaminan suelos y aguas, además los pelos de estos animales son contaminantes.
- usar las cajas de cosecha y transporte de lechuga y apio para químicos, zapatos, ropa sucia.

Algunas directrices generales para lograr producción, comercialización y consumo de lechuga y/o apio inocuos son:

- evitar que hayan animales domésticos cerca de las siembras
- si se tienen animales domésticos en las fincas, estos deben estar en lugares cercados o amarrados, para que no *ingresen a las parcelas sembradas*
- no almacenar el abono orgánico cerca de las siembras de hortalizas
- evaluación química y microbiológica del agua de riego y de lavado de hortalizas



- en las fincas y en centros de comercio (ferias del agricultor, mercados, supermercados), contar con letrinas, jabón bactericida y papel toalla para después de las necesidades fisiológicas lavarse bien las manos.
- los cosechadores y empacadores se deben cubrir la cabeza para evitar que caigan pelos al producto
- los cosechadores y empacadores con gripe o enfermedades diarreicas deben hacer otras labores en las que no estén en contacto con las lechugas y apio
- las cajas deben estar limpias y desinfectadas con agua y cloro (5 ml cloro doméstico por litro de agua)
- no se deben guardar productos químicos en las bodegas donde se guardan las lechugas y apio o cajas para cosecharlas o transportarlas
- no usar las cajas utilizadas en la cosecha o transporte de las hortalizas para transportar químicos, ropa o zapatos sucios o herramientas de campo
- usar ropa limpia, uñas recortadas y limpias al igual que las manos para cosechar y empacar
- evitar que cerca de donde se empacan las hortalizas haya animales domésticos y usar tarimas de madera para colocar las cajas con las hortalizas en la plantación (evitar el contacto con el suelo sobre todo si se usa abono orgánico).

En el cuadro 11 se incluye información sobre el manejo que se le debe dar al abono orgánico para evitar contaminación del producto, cajas y herramientas.



Cuadro 11. Información importante sobre el manejo del abono orgánico

Cómo se obtiene el abono orgánico?

Se hace a partir de estiércol animal como gallinaza, cerdaza, cabraza, boñiga, u otros, que se somete a un tratamiento de descomposición, al cual se le debe controlar la aireación, la humedad, la temperatura y la aplicación de aditivos que faciliten el proceso de descomposición.

Por qué puede contaminar los alimentos?

Porque en el estiércol se encuentran organismos como *Escherichia coli* y otros organismos patógenos al hombre (causan enfermedades estomacales serias), y si el estiércol no es tratado adecuadamente, estos pueden sobrevivir y contaminar los cultivos y el suelo donde son aplicados.

Qué se puede hacer?

Es un buen fertilizante, pero se debe procesar bien para que no represente una fuente de contaminación. Hay métodos pasivos y activos de procesamiento del estiércol para eliminar tales organismos.

Cuáles son los métodos pasivos y cuáles los activos?

| Los pasivos | Los activos |
|---|--|
| <p>La descomposición ocurre naturalmente el estiércol permanece en la finca y factores ambientales (humedad y temperatura) actúan sobre el mismo a través del tiempo. Debido a que no se controlan las condiciones, puede haber presencia de organismos peligrosos para la salud del hombre. Sin embargo, se pueden hacer análisis microbiológicos para descartar la presencia de estos y la posibilidad de usarlos sin riesgos para el consumidor.</p> | <p>Son aquellos en que se somete el estiércol a un tratamiento controlado de pasteurización, cal temperatura, anaerobiosos y aerobiosis que aceleran el deterioro de una manera controlada. También deben realizarse análisis de control para asegurar que el abono está listo para usarse sin riesgos para el consumidor. Para mayor información consulte en las Agencias de Extensión del MAG.</p> |



viene de la página anterior

Manejo del estiércol que no ha sido procesado

Para hortalizas de hojas no es recomendable tenerlo en la finca por las siguientes razones:

- las hortalizas crecen cerca del suelo y si llueve con el salpique se contaminan,
- si la finca tiene pendiente y se tiene en la parte alta al llover la lluvia lo llevará hasta la siembra de hortalizas,
- si hay abono ya tratado y está cerca del no tratado el primero se puede contaminar.

Qué medidas se pueden tomar para evitar la contaminación de cultivos o de estiércol ya procesado?

- taparlo con plástico para que si llueve, la lluvia no lo lleve a la plantación,
- tenerlo ojalá sobre un piso de cemento o con bloques de cemento para que no llegue a las aguas subterráneas o a la plantación,
- tenerlo bajo techo,
- que los líquidos que salen del abono se evacúen a un área con vegetación no usada,
- aplicarlo antes de la cosecha.

Cómo se puede contaminar el abono ya tratado?

Al almacenar cerca estiércol sin tratar, con excrementos de aves (si no está cubierto), con excrementos de roedores o animales domésticos, sobre todo si está colocado cerca de matorrales o basura donde crecen ratas, si se revuelve con herramientas que se usaron para dar vuelta al no tratado, con equipo contaminado con estiércol que entre a la finca.



XI. GLOSARIO

Estiba: colocar las cajas de empaque de manera que queden calzadas una sobre otra.

Clorofila: sustancia verde de las plantas

Crujiente: que suena al quebrarlo o majarlo. Es una característica deseable, en parte indica que el producto está fresco.

Daños mecánicos: cualquiera de los siguientes daños: rajaduras, golpes, perforaciones, rozaduras

Diseminación: cuando las estructuras reproductivas de los hongos son llevadas de un sitio a otro

Estándares de calidad: normas de calidad

Esclerocio: estructura del hongo que le permite sobrevivir en condiciones difíciles

Etileno: hormona de la maduración. El contacto de esta con hortalizas de hojas hace que estas vuelvan amarillas

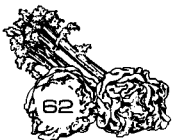
Inocuidad: condición de higiene de un producto que asegura que el consumidor no se va a intoxicar o enfermar cuando lo consuma

Muestrear: contar insectos por hoja o planta para determinar si la población es alta o baja (cuántos insectos hay?)



XII. Literatura consultada

1. Cáceres, R. 1980. Producción de hortalizas. San José, C.R. IICA.
2. Castro J. J. 1992. La huerta. Costa Rica, MAG - OPS - INCAP. 70 p.
3. Cerdas, M.M. 1998. Diagnóstico de manejo poscosecha de apio (*Apium graveolens*). San José, C.R., Convenio Poscosecha CNP-UCR. 13 p.
4. _____. 1998. Diagnóstico de manejo poscosecha de lechuga (*Lactuca sativa*). San José, C.R., Convenio Poscosecha CNP-UCR. 20 p.
5. Chaput, J. Aphids Infesting Lettuce and Celery. Ministry of Agriculture and Food. www.gov.on.ca/MAFRA
6. Gamboa, D. 1979. Respuesta a la fertilización con nitrógeno y fósforo en tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa*). Tesis Ing Agr Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 45 p.
7. Jones, B.; Wold, B.; Mills, H. 1991. Plant Analysis Handbook: a practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide. U.S.A., Micro-Macro Publishing, Ing. 213 p.
8. MacNab, A.; Sherf, A.; Springer, J. sf. Identifying Diseases of Vegetables. Penn, USA, The Pennsylvania State University. 62 p.



9. Namesny, A. 1993. Post-recolección de hortalizas. Vol 1: Hortalizas de hoja, tallo y flor. España, Ediciones de Horticultura, S.L. 330 p.
10. Suslow, T.; Cantwell,: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Celery).
<http://postharvest.ucdavis.edu.2002>
11. Suslow, T.; Cantwell,: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality (Lettuce).
<http://postharvest.ucdavis.edu.2002>

43 TÉCNICAS DE
POS-COSECHA DE APIO Y L
PARA EL MERCADO FRESCO

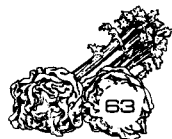




Foto 1: Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 2: La siembra de apio en dos camellones facilita las labores y reduce daños mecánicos. Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 3: Distribución de raíces en apio.
Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 4: Síntomas de *Cercospora apii*. Cortesía Oficina Audiovisuales, Facultad de Agronomía, UCR.



Foto 5: Síntomas de *Cercospora apii*. Cortesía Oficina Audiovisuales, Facultad de Agronomía, UCR.



Foto 8: Mata de apio atacada por *Erwinia carotovora*.
Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 9: Cajas plásticas más higiénicas y adecuadas para el transporte del apio,
no se debe sobrecargar como se observa en la foto.
Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.

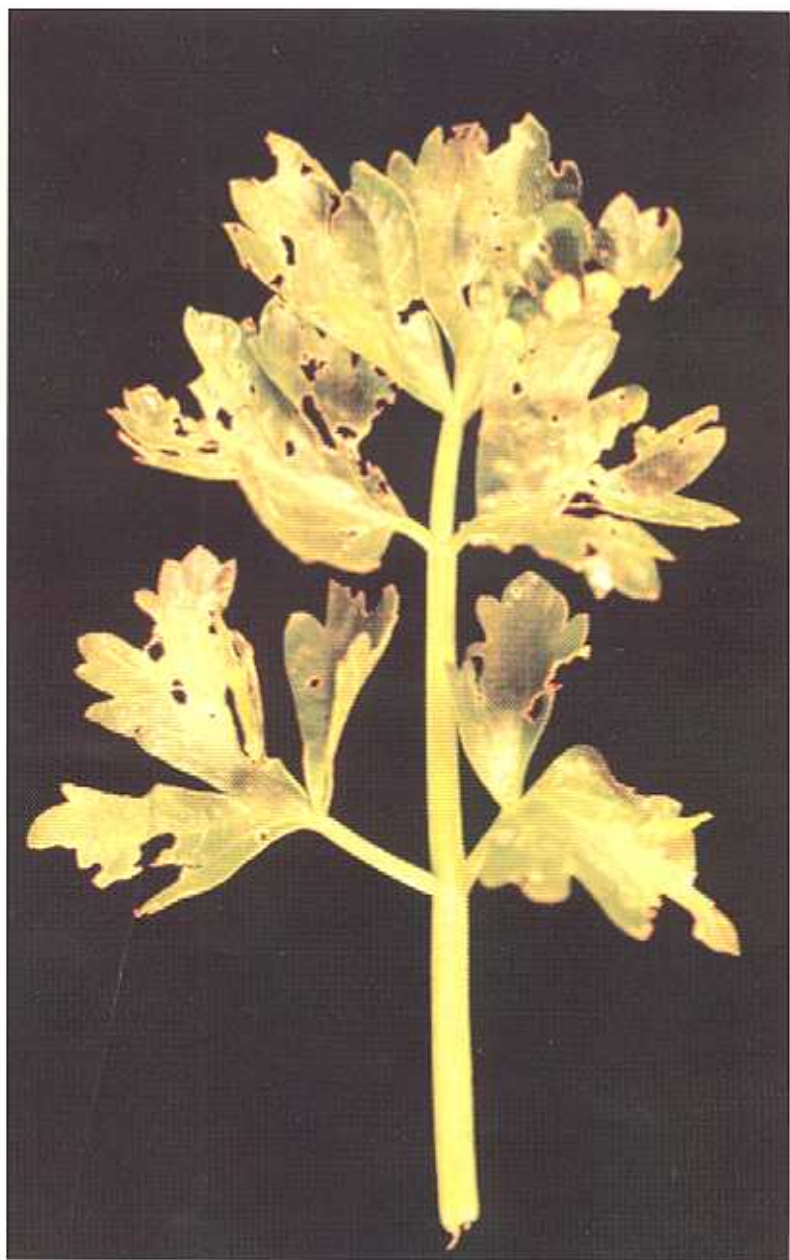


Foto 7: Síntomas de ataque de babosa en apio (plaga de cuidado también por el daño que causa al ser humano). Cortesía Laboratorio Poscosacha, CIA-UCR.



Foto 8: Caja de madera no adecuada para el transporte e higiene del apio.
Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 10: Las bolsas plásticas hacen más práctico e higiénico el manejo del apio. Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 12: Lechuga tipo "americana". Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 13: Lechuga tipo "mantequilla" con redcilla plástica.
Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.



Foto 14: Lechuga con síntomas avanzados de *Sclerotinia* sp.
Cortesía Laboratorio Poscosecha, CIA-UCR.