Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

MEFCCA
MINISTERIO DE ECONOMÍA FAMILIAR COMUNITARIA, COOPERATIVA Y ASOCIATIVA

Estrategia Nacional para el Desarrollo
de la Producción de Hortalizas

Contenido

I. ¿Que son las Hortalizas? 3

II. Puntos de control 6

2.1 Variedad 6

2.2 Manejo en campo 7

2.3 Cosecha 8

2.4 Pre-Empaque 10

2.5 Pre-Enfriamiento 12

2.6 Almacenamiento 18

2.7 Empaque 23

2.8 Transporte 24

2.9 Comercialización 24

2.10 Normalización 25

I.¿Que son las Hortalizas?

Las hortalizas son vegetales comestibles cuyo cultivo se realiza en huertas. Se trata de plantas valoradas por sus cualidades nutricionales, así como por su sabor, que forman parte de la dieta del ser humano.

Valor Nutricional:

TOMATE: Excelente fuente de vitamina A, B, C y minerales.

REPOLLO: Contiene vitamina C, celulosa, lignina y minerales como hierro y calcio.

REMOLACHA: Son fuente de vitamina A, azúcar y sales minerales.

ZANAHORIA: Fuente de vitamina A, C, E, K y minerales como calcio, hierro, potasio, solido, posee propiedades alcalinizantes.

CHILTOMAS: Rica en vitaminas A, C, alto contenido en agua, calórica (20/100g), es fibroso.

AYOTE: Es un vegetal rico en carbohidratos, los azúcares son antioxidantes y anticancerígenos, contiene vitaminas B1 y B2 que participan en los procesos metabólicos del organismo.

I.¿Que son las Hortalizas?

Valor Nutricional:

CHAYOTE: Contienen mucha agua y muy pocas calorías, es antioxidante y retrasa el proceso de envejecimiento, tiene vitamina C y gran contenido de potasio, rico en minerales especialmente en zinc.

BERENJENA: Entre las vitaminas se destacan E, A, C, B1, B2. Los minerales que más destacan son el hierro, magnesio, calcio, fósforo y potasio. Es rica en Ácido fólico, fibra y carbohidratos. La berenjena cocida y pelada es muy digestible.

AJO: Proteínas, yodo, fósforo, potasio, vitamina B6 y compuestos sulfurados. Minerales como el yodo, fósforo, potasio y vitaminas como la vitamina B6. Las propiedades del ajo están basadas sobre todo en los componentes sulfurados que contiene (alicina, alil/dialil sulfidos).

Con el propósito de promover la calidad e inocuidad de los productos a base de hortalizas se promueve la implementación de normativas que garantice la inocuidad de los alimentos, mediante la aplicación de "Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Frutas, Vegetales y Hortalizas – Especificaciones."

NTON 03 089 – 10.

I. ¿Que son las Hortalizas?

Grupos de Hortalizas:

HOJA: Lechuga, repollo (col), apio, espinaca, col de bruselas, etc.

TALLO Y FLOR: Rábano, Alcachofa, brócoli, coliflor.

RAIZ: Zanahoria, Cebolla, ajo y rábano.

SEMILLA Y FRUTO: Tomate, berenjena, chiltoma.

II. Puntos de control

Cada factor en los puntos de control es muy importante para lograr la calidad e inocuidad de las hortalizas, en este sentido se muestra:

2.1 Variedad

La selección de la variedad adecuada es de gran importancia. En primer lugar, si no cumple con los requisitos del mercado es suficiente para ocasionar un fracaso para el productor.

La variedad seleccionada se debe adaptar a las condiciones locales, por ejemplo: la siembra de determinadas variedades de cebolla en ciertas fechas de siembra ocasiona la floración de la cebolla cuya vida de anaquel es muy baja.

II. Puntos de control

2.2 Manejo en campo

El control de plagas, enfermedades, riego, nutrición, sanidad y manejo en general determinan la obtención de frutos con calidad externa e interna adecuada. Por ejemplo: un mal manejo del agua es suficiente para perder la cosecha de tomate/lechuga, debido a la deficiencia de calcio ocasionando pudrición apical.

Daños ocasionados por plagas y enfermedades son también factores que afectan la calidad de las porciones comestibles, estas deberán eliminarse en campo para evitar que sea fuente de inóculo para otras hortalizas.

Las buenas prácticas agrícolas están de moda y deberán cumplirse, si los productores desean exportar sus productos, incluso algunas cadenas extranjeras en nuestro país ya están exigiendo esta práctica también a los productores para poder acopiar sus productos.

BPA

II. Puntos de control

Las fechas de siembra también deben ser las adecuadas según las condiciones ambientales de cada región.

Calendario de Siembra

Por ejemplo: **Una siembra en la que la floración del tomate ocurra con temperaturas bajas, ocasionará cara de gato (frutos deformes).**

2.3 Cosecha

La madurez hortícola varía según el producto, en general es por tamaño. En frutos como el tomate, ayote y pepino, si la cosecha se hace en madurez fisiológica, el fruto para cuando llegue al consumidor estará muy maduro y en el caso del pepino y ayote debido a su coloración amarilla el consumidor no la aceptará.

En el caso del tomate, el fruto obtiene el color adecuado y/o características organolépticas si se cosechan frutos inmaduros. Basta un tomate en mal estado para perder toda una caja.

En otros casos la cosecha de hortalizas inmaduras o muy maduras reducirá la vida de anaquel del mismo, aunque las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas.

II. Puntos de control

En la cosecha, aspectos de cómo hacer el corte es importante. Por ejemplo, el corte de chile jalapeño o la ocra, sin pedúnculo ocasionará un deterioro muy rápido.

La colocación en el empaque usado en campo se descuida mucho, ocasionando magullado o pequeñas rajadas por golpes, astillas o clavos en los frutos, que reducirá la vida de anaquel del mismo y deterioró al estar en contacto con estas.

La hora de la cosecha en algunas hortalizas como los tomates, chiltoma, lechuga es importante hacerlo por la madrugada o temprano por la mañana para evitar su deshidratación y se lleve al mercado para que el consumidor la obtenga lo más fresca posible.

En algunos casos como el cilantro y brócoli es necesario colocar hielo sobre las cajas si no se aplica ocurrirá una deshidratación.

Cosecha de chiltoma, desde un 25% de coloración amarilla hasta un 90% dependiendo de requerimientos de mercado.

Chile poblano con pedúnculo indispensable para una vida de anaquel adecuada.

II. Puntos de control

2.4 Pre-Empaque

Los recipientes utilizados en campo deben estar libres de materiales punzo cortantes expuestos para evitar daños a las hortalizas.

Las cajas de plástico están de moda, principalmente los bines (contenedores) debido a su fácil manejo en el campo y descarga para desinfección y seleccionadora).

Objetivo del Pre Empaque :

- **Eliminación de partes no comerciales (hojas externas, tallos, etc.).**
- **Apoyo con mesa o banda transportadora**
- **Menores costos**
- **Cuidado con el manejo para evitar pérdidas (hortalizas de hoja, fruto, etc.).**
- **Mayor control de la cosecha**

II. Puntos de control

SELECCIÓN: La eliminación de hortalizas de mala calidad en el campo o el empaque es una práctica que mantendrá los frutos en buen estado un mayor tiempo.

En este caso se hace la desinfección, eliminación de fruta mala (deforme, con daños, hojas, etc.), secado, selección en base a color y tamaño, encerado (opcional) y empaque.

En este caso una buena desinfección previene la aparición de pudriciones en el almacén y más aún al extraerse del almacén. Es necesario estar al pendiente de que el agua utilizada tenga la concentración adecuada de cloro y pH, para asegurar mayor eficiencia en la desinfección. Recordemos que la mayor cantidad de enfermedades provienen de campo y deberá de controlarse antes de entrar al almacén.

El pH del agua con cloro para desinfectar es de suma importancia para que se pueda realizar una buena desinfección. Se puede observar que conforme incrementa el pH del agua la eficiencia del cloro se reduce.

Efecto del pH en el porcentaje de cloro activo en el agua de desinfección.

PH	% CLORO ACTÍVO
6.5	90
7.0	73
7.2	66
7.6	45
8.0	21
8.5	10

II. Puntos de control

2.5 Pre-Enfriamiento

Es un proceso de eliminación del calor de campo en poco tiempo, entre menos sea el tiempo mayor vida de anaquel tendrán los frutos.

Normalmente demora entre 1 y 4 horas dependiendo la temperatura del tipo de hortaliza y método utilizado.

Métodos de Pre-Enfriamiento :

- CUARTOS FRÍOS
- AIRE FORZADO
- HIELO
- HIDROENFRIAMIENTO
- ENFRIADO AL VACÍO

Lo más recomendado es aire forzado e hidroenfriado. Sin embargo, muchos productores utilizan los cuartos fríos para la eliminación del calor de campo, pero debido a que la capacidad es menor, el tiempo es mayor. Sin embargo, aprovechan las instalaciones existentes de cuartos fríos.

En la actualidad los mercados internacionales exigen que el producto se pre-enfrie y cuentan con un almacenamiento en frío inmediato después del preenfriado, esto debido a que saben que es la única forma que el consumidor obtenga un producto en buen estado cuando están a grandes distancias.

II. Puntos de control

CUARTO FRÍO:

En ocasiones se utilizan los cuartos fríos como preenfriamiento, aunque funcionan, no es lo más recomendable. Es necesario que cuente con una buena circulación del aire frío y buen acomodo de las cajas.

El proceso es lento en comparación a otros métodos. El movimiento del aire debe ser mínimo de 3 a 6 km/h. Este método puede utilizarse en la mayoría de las hortalizas.

- **Uso:**
  - Productos con vida de poscosecha larga.
  - Toleran una lenta eliminación del calor.
  - No soportan el contacto con el agua.
- **Se podrían rociar con agua durante el enfriamiento.**
- **Recinto diseñado para mantener T y Humedad Relativa.**
- **Poco eficiente.**

II. Puntos de control

AIRE FORZADO:

Su principio es el uso de abanicos y barreras colocados estratégicamente para asegurar una buena circulación del aire. Normalmente demora una cuarta parte que el pre enfriado en cuarto frío, pero de dos a tres veces más que el hidroenfriado o enfriado al vacío.

Los cuartos fríos son fácilmente adaptados para aire forzado, pero la capacidad del sistema de enfriamiento deberá incrementarse.

El tiempo de pre enfriado no debe ser muy prolongado y el manejo adecuado de la humedad relativa es muy importante para evitar la deshidratación del producto. Se utiliza en tallos, hojas y algunos frutos.

Aspectos importantes durante el enfriamiento :

- **Gradientes de presión** (15-20mm.c.a.)
- **Enfriamiento rápido** (8 y 12 h)
- **Amplia gama de productos**
- **Precaución con HR y deshidratación**
- **Túneles de aire: altas velocidades de aire** (5 y 15 m/s).
- **Tiempos cortos de enfriamiento** (1 a 6 h).

II. Puntos de control

HIELO:

El uso del hielo en bolsa o en pedazos por encima de la carga es el método más antiguo, siendo especialmente efectivo en aquellas hortalizas empacadas que no pueden ser enfriados con aire forzado.

Sistemas modernos de hielo pequeño es muy utilizado en brócoli debido a que se desliza entre las cajas. El empaque (cajas de cartón) deberán soportar la humedad. Este método se utiliza en otras hortalizas como: Cebolla, rábano, col, espárrago, brócoli, repollo, zanahoria, apio, entre otros.

II. Puntos de control

HIDROENFRIAMIENTO:

Es uno de los métodos más eficientes, se basa en la inmersión del producto en agua fría en movimiento o estática. Muy utilizada en productos que se manejan a bulto (elote).

La sanidad del agua debe monitorearse constantemente. Posterior al enfriamiento el producto deberá mantenerse en frío.

Una buena instalación (hermética) es importante para conservar el frío y reducir el consumo de energía. Se utiliza en lechuga de hoja, apio, espinacas, algunas cebollas verdes

Tipos: lluvia o inmersión

- **Cloro.** (100-150 ppm)
- **Tiempo.** 10 min a 1 h
- **Gran cantidad de productos.**
- **Más difundido en hortalizas.**
- **Productos: brócoli, repollo, zanahoria, apio, melón, etc.**

II. Puntos de control

ENFRIADO AL VACÍO:

Son cuartos herméticos en los cuales el aire y la humedad relativa es extraída, conforme se reduce la presión, el punto de ebullición se reduce, por lo tanto, el producto se enfría por la evaporación del agua de la superficie del fruto.

Funciona mejor en productos que tienen una alta relación de superficie - volumen como es el caso de lechuga. Es adecuado para productos que ya se encuentran empacados, reduciendo de 1.5 a 5.0% la humedad.

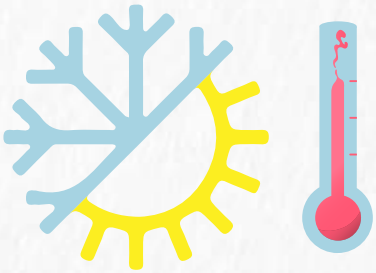
- **Evaporación del agua superficial:** Extracción del calor
- **Contenedores sellados:** Vacío
- **Enfriamiento por vacío**
- **A 1 °C si la presión es reducida a 5 mm Hg**
- **Es el más rápido de todos los sistemas**
- **Pérdida de 1 % pp por cada 5°C de reducción** (desde 20°C hasta 0°C, 3,2 % pp)
- **Un ciclo de enfriamiento:** 20-25 minutos

II. Puntos de control

2.6 Almacenamiento

Como uno de los factores que se debe hacer con mucha precaución. El almacén debe estar desinfectado y haber una buena colocación de los envases para permitir una buena circulación del aire frío es importante, las condiciones del almacén deben ser homogéneas en cuanto a temperatura y humedad relativa.

La temperatura debe ser la óptima cuando se quiere mantener las hortalizas en buen estado por el máximo tiempo de vida.

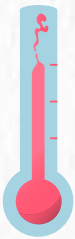


Con temperaturas menores normalmente se ocasionan daños que no se verán hasta que la mercancía se extraiga del almacén y con temperaturas por encima de las recomendadas la vida de anaquel se reducirá debido a una maduración acelerada.

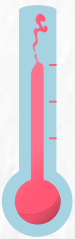
La humedad relativa de almacenamiento depende de la hortaliza.

Por ejemplo: **En el ajo y cebolla deberá ser reducida, pero en cambio hortalizas como ayote, zanahoria y pepino que son hortalizas inmaduras, deberá ser alta para asegurar mayor vida de anaquel.**

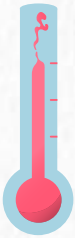
II. Puntos de control



10°C
VAPOR DE AGUA
100%
Humedad Relativa



20°C
VAPOR DE AGUA
53%
Humedad Relativa



30°C
VAPOR DE AGUA
28%
Humedad Relativa

Se deberá tener cuidado de no mezclar hortalizas con olores penetrantes (ajo y cebolla), hortaliza climatéricos con no climatéricos o de color verde (afecta el color de verde a amarillo o blanco).

Al extraer hortalizas del almacén, el cambio repentino de temperatura y humedad relativa deberá ser paulatino, debido a que ocurre una condensación de la humedad incrementando la posibilidad de pudriciones.

En resumen, los aspectos más importantes que debemos tener en consideración para un buen almacenamiento son temperatura, humedad relativa, velocidad de respiración, etapa de maduración, olores y producción de etileno principalmente.

El conocimiento de la velocidad de respiración de los frutos es de suma importancia para un buen diseño de almacén y vida de anaquel de un producto.

II. Puntos de control

En general la velocidad de respiración se duplica por cada 10°C de incremento en la temperatura, pero también depende del fruto u hortaliza, normalmente es mayor en frutos inmaduros y climatéricos reduciendo la vida de anaquel.

Por lo tanto, el buen manejo de la temperatura y conocimiento de la velocidad de respiración son factores importantes en el almacenamiento de las hortalizas.

Clase	mg CO_2/kg h 5°C	Productos
Muy bajo	<5	Hortalizas secas
Bajo	5-10	Apio, ajo, cebolla guarda, papa madrura, calabaza, camote y sandia
Moderada	10-20	Repollo, melón cantaloupe, zanahoria y rábano sin hojas, apio-nabo, lechuga de cabeza
Alto	20-40	Zanahoria y rábano con hojas, coliflor, frambuesa, frutilla
Muy alto	40-60	Alcachofa, germinados, brócoli, repollo de bruselas, endibia, ocra, berro
Extraordinariamente alto	>60	Espárragos, setas, perejil, espinaca

II. Puntos de control

EXPOSICIÓN AL ETILENO:

- **Cargas mixtas (productores de etileno).**
- **Pepinos y berenjenas son muy susceptibles.**
- **El etileno favorece pudriciones, cambios de color, y abscisión del cáliz en berenjenas y el desverdizado de los pepinos.**
- **Cambios de color pimiento: 10 ppm, 90%HR, 20-22°C, 1 día.**

LA RESPIRACIÓN OTRO FACTOR IMPORTANTE QUE DEPENDE DE LA TEMPERATURA SE PRESENTA EN FORMA MUY SIMPLE:

Azúcar + Oxígeno = Bióxido de carbono + Agua + Energía

Hoataliza	Vida Anaquel (días)	Temperatura óptima (°C)	Humedad Relativa (%)	Tolera hielo sobrepuesto
Ajo	90-120	0.0-1-1	65-75	No
Alcachofa	10-16	0.6-3-3	95-100	Si
Berenjena	10-14	7.8-12.2	90-95	No
Brócoli	10-14	0-0	95-100	Si
Calabacita	7-14	5.0-10.0	95	No
Calabaza	84-160	10.0-15-6	50-75	No
Camote	120-210	12.8-15.6	85-90	No
Chile morrón	14-21	7.2-10.0	85-90	No
Chiles picosos	14-21	3.3-6.7	60-70	No
Cebolla bulbo	30-180	0.0	65-70	No
Cebolla rabo	7-10	0.0	95-100	Si
Col	90-180	0.0	98-100	Si
Col china	60-90	0.0	95-100	Si

II. Puntos de control

Hoataliza	Vida Anaquel (días)	Temperatura óptima (°C)	Humedad Relativa (%)	Tolera hielo sobrepuesto
Coliflor	14-21	0.0	90-98	No
Espinaca	10-14	0.0	95-100	No
Fresa	7-14	0.0	95	No
Kale	10-14	1.1-2.2	95-100	No
Lechuga	14-21	1.1-2.2	98-100	Si
Lechuga romanita	14-21	0.0	95	No
Melón	10-14	1.7-4.4	90	No
Melón liso	14-21	7.2-10.0	90-95	No
Nabos	120	0.0	90-95	No
Okra	7-10	6.1-7.2	85-95	Si
Papa	56-140	7.2-10.0	90	No
Pepino	10-14	7.2-10.0	90-95	No
Pepino (sin semilla)	10-14	10.0-12.8	85-90	Si
Puerro	60-90	0.0	95-100	No
Rabanito	10-21	0.0	95-100	No
Sandía	14-21	10.0-15.6	90	No
Tomate verde	21-28	16.7-20.0	85-90	No
Tomate rosado	4-7	16.7-20.0	85-90	No
Tomatillo	21	12.8-15.6	85-90	No
Zanahoria	28-180	0.0	98-100	Si

II. Puntos de control

2.7 Empaque

- EMPAQUE DE TOMATE EN CAJAS DE CARTÓN, EN DOS CAPAS

- EMPAQUE DE CHILTOMAS DE DIFERENTES COLORES EN CAJAS DE CARTÓN

- EMPAQUE DE TOMATE EN CAJAS DE CARTÓN, EN UNA SOLA CAPA

- EMPAQUE DE CHILTOMOS COLOR VERDE Y AMARILLO EN MALLAS DE PLASTICO Y EN BOLSA

II. Puntos de control

2.8 Transporte

Factores como tiempo de traslado, temperatura, humedad relativa, desinfección, buena colocación de las cajas deberán tomarse en cuenta.

Evitar la mezcla de hortalizas en diferentes temperaturas, humedad relativa, velocidad de respiración, etapa de maduración, olores y producción de etileno principalmente.

La mezcla de productos es común, se debe conocer cuales se pueden mezclar y cuáles no.

2.9 Comercialización

Deberá darse un adecuado manejo en los mercados, es decir, un rociado de agua limpia puede mantener las lechugas y zanahorias frescas, siendo más atractivas para los clientes.

El personal que comercializa las hortalizas debe estar capacitado y conocer las necesidades de los consumidores para mantener los productos en buen estado.

II. Puntos de control

2.10 Normalización

Con el propósito de promover la calidad e inocuidad de los productos a base de hortalizas se promueve la implementación de normativas que garantice la inocuidad de los alimentos, mediante la aplicación de

"Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Frutas, Vegetales y Hortalizas – Especificaciones."

NTON 03 089 – 10.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

MEFCCA
MINISTERIO DE ECONOMÍA FAMILIAR COMUNITARIA, COOPERATIVA Y ASOCIATIVA

Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Producción de Hortalizas