



Llegada del producto al almacén (lote). Foto: Bionest de Almonte (Huelva)

Técnicas posrecolección

Manipulación del calabacín

Técnicas y recomendaciones para aplicar durante los procesos posrecolección del calabacín, desde la recolección hasta la comercialización

H. Giambanco de Ena

Inspector Técnico Soivre-Catice de Noain, Pamplona

Los calabacines pueden ser cosechados en sus diversas fases de crecimiento; cuando la flor aún no se ha abierto del todo y hasta pocos días después de la polinización, cuando alcanzan 250 g o más de peso. Esta disparidad de madurez hace que se presente en el mercado una amplia gama de consistencia en el producto cosechado y por tanto, de resistencia a la manipulación y sensibilidad a las bajas temperaturas en el almacén.

Debemos tener un esmeroso cuidado durante la recolección, ya que es esencial para evitar magulladuras y heridas que puedan comprometer las sucesivas fases de conservación y transporte.

La recolección ha de ser escalonada, realizándose manualmente con tijeras para cortar los frutos, dejándoles una longitud de pedúnculo de 1-2 cm. Se realiza todos los días, o como muy tarde cada dos días.

Los frutos cosechados se echan en cestas o en cubos forrados con tela, procurando que no reciban golpes, y de aquí se trasladan a envases de madera o de plástico, cuyo peso neto no debe superar los 15 kg.

- **El calabacín adquiere su mayor valor comercial cuando su peso alcanza entre 200 y 250 gramos, correspondiendo a un tamaño de 15 a 18 cm de longitud y un diámetro de entre 4 y 5 cm ●**

El calabacín adquiere su mayor valor comercial cuando su peso alcanza entre 200 y 250 gramos, correspondiendo a un tamaño de 15 a 18 centímetros de longitud y un diámetro de 4-5 cm.

La piel del calabacín es muy delicada y necesita tratamientos muy especiales hasta que llega al consumidor.

El mejor momento para recolectar es a primera hora de la mañana, para evitar que el producto se vea afectado por el calor del campo.

Los frutos recién recolectados deben llevarse al almacén o colocarse a la sombra, en sitio fresco, pero durante un breve espacio de tiempo.

Pre-refrigeración

El calabacín es uno de los pocos productos a los que no se suele aplicar la técnica de la pre-refrigeración, ya que el uso de agua fría «hydrocooling» provoca la aparición de podredumbres fúngicas, y la pre-refrigeración por aire dinámico o «succión cooling» provoca el «stress», envejecimiento y arrugado del producto.

El «vacuum cooling» tampoco se presenta como una técnica demasiado eficiente, dado que un tratamiento de 25 minutos a una temperatura inicial de 25°C sólo logra bajar a 18°C (At=7°C), por lo que sólo sería interesante si el producto entrara en máquina más frío y húmedo.

Sólo admitirá la pre-refrigeración en cámara normal, es decir, suave, poniendo los envases de campo bien estibados en ella y a poca altura, para provocar una dulce bajada de la temperatura del producto.

Como la temperatura mínima aconsejada a este producto es de 8-10°C, se recomienda tapar los palets con cartones cuando la cámara está pre-refrigerando otro producto a temperatura más baja, por ejemplo, fresas o melocotones a 3°C.

Pre-manipulación y manipulación

Este producto, al ser demasiado sensible, exige una rápida confección y comercialización después de su recolección.

En la nave de manipulación se efectúa una selección, calibrado y envasado, antes de una breve conservación o transporte. El calibrado de los calabacines se suele hacer a mano, pero hay máquinas de platillos que lo efectúan correctamente.

Según la cantidad mani-

pulada de producto, se utilizará el sistema más conveniente:

1 Manipulación en mesa, para pequeñas cantidades

1 Manipulación en cinta, para medianas producciones

1 Manipulación con masa de selección o tría y calibradoras, para grandes producciones

Manipulación sencilla con mesa

Se utilizan mesas de acero inoxidable de 2,5-1,5 metros, con dos operarias por banda. En una banda, si el producto está arrancado a mano, se sana el corte del

aberturas laterales (para verdura) para tirar desperdicios del corte del pedúnculo (en caso de producto ecológico) o con doble banda, la superior suministradora de envases.

Las operaciones que hay que realizar son:

1 **Volcado a cinta** (ancho máximo 60 cm, velocidad ideal 10m/minuto de avance)

1 **Tría previa** (quitando los frutos gruesos, deformes y atacados por hongos o alterados)

1 **Calibrado**. Cada operaria hace un calibre. Se necesitan por tanto tres de éstas

● **El calabacín, por ser muy sensible, exige una rápida confección y comercialización después de su recolección. En la nave de manipulación se efectúa la selección, el calibrado y el envasado** ●

pedúnculo con cuchillo, a la vez que se procede al clasificado, pero sólo eliminando el destrío (calibres gruesos y los no conformes). En la otra banda, dos operarias continúan con el envasado del producto, clasificándolo según su calibre y colocándolo ordenadamente. Entonces sólo resta sacarlo a cinta de rodillos, comprobando su peso y colocando el cubre correspondiente al envase, para acabar con el paletizado.

Manipulación en cinta

Se aconseja cintas con

por banda.

1 **Encarado y colocado**.

El calabacín se coloca ordenado peciolo con peciolo, en envase de 500-300 (6 kg). Si queda hueco, se cruzan uno o dos calabacines.

1 **Pesado**. Se hace con el envase de línea de manipulado, y antes de su paletizado. Se recomienda utilizar báscula de mesa (tipo naranjero) o bien ahora del tipo electrónico-automático.

1 **Colocación del cubre**.

Se puede poner cubre con fondo de papel parafinado y camisas laterales de plástico



En la imagen superior, defectos excluyentes en selección o tría. Debajo, corte del pedúnculo con cuchillo en la mesa de manipulación

Cuadro 1: El calibrado y su escala

Tipo	Nº frutos (envase 5 kg)	Calibre gr/unidad
Muy grandes	9	500-600
Grandes	12	400-525
Medio grandes*	14	325-425
Medianos*	16	275-350
Pequeños*	20	225-300
Mini	26	175-225

*Calibres más comerciales

PE de color verde, en una sola pieza. Debe ir perforado y con unión solapada con adhesivo tipo Velero. También se pueden utilizar cubres de plástico de Poliestireno o de Polipropileno con ajuste a cuatro puntos (berenjenas) con grandes ventanas o huecos de mallas para ventilación o refrigeración.

Mesa de selección y calibradora

Este tipo de manipulación se impone cuando la producción es elevada, llegando a alcanzar los 2.500 kg/h.

Una máquina clasificadora (calibradora a peso) consta de las siguientes partes:

- 1 Tolva de vaciado
- 1 Selección o tría. Con un máximo de tres operarias



Manipulación del calabacín. Selección y calibrado por tamaño

por banda para sacar el destrijo a un cajón especial.

1 Calibrado a peso por cazoleta, que admite productos de hasta 1.500 g y 500 mm de largo, con una precisión de $\pm 4g$.

El número máximo de calibres que puede hacer es

de ocho; aunque no en calabacín, es polivalente para otros productos como pepinos y berenjenas.

1 Salida a tapiz de recepción circular de calibre uniforme, que posee un sistema anti-caída para evitar el golpeado de los frutos (pun-

to crítico).

1 Sistema de evacuación de envase de expedición lleno de producto; «sistema push-pull» (empuje fácil a cinta de salida).

Con este tipo de manipulación, bajo ningún concepto se debe utilizar el cepillado de que va provista la máquina a salida tolva de vaciado, para no dañar la piel sensible del producto.

En cada mesa de envasado, se clasifica el producto en dos categorías (I y II), con sólo observar los defectos de cada unidad de producto. Para ello, el tren aéreo o carrusel debe proveer los tipos de en-

ideal para su venta en supermercados y grandes superficies.

Normalmente las bandejas son termoformados plásticos de poco fondo, mientras que el de las tarrinas es mayor. Los materiales más utilizados son los siguientes:

1 **Poliestireno:** materia prima tradicional derivada de la química orgánica, fácilmente reciclable y destruible mediante combustión en hornos incineradores. Su molécula no contiene cloro, por tanto en su combustión no deja materias tóxicas.

1 **Polietileno:** material muy utilizado por su transpa-

● **La humedad relativa debe alcanzar el 90-95°C, y la ventilación de las cámaras debe ser mínima para no provocar la deshidratación del producto** ●

vase a la manipuladora-ensadora.

La máquina clasificadora Tipo 6-S-9 (cortesía de Caustier Ibérica) tiene las siguientes características:

1 Concepción. Unilateral

1 Capacidad máxima de 5.000 kg/h (según producto y calibre medio)

1 Altura cinta alimentación: 90 cm

1 Peso máquina: 1.100 kg y peso cinta: 50 kg

1 Salidas o calibres en número de ocho a bandejas de rotación de 0,55 kw/h la unidad

1 Cada calibre puede repartirse a un máximo de 4 salidas

1 El calibrador está dirigido por ordenador, con disponibilidad de 30 programas.

Confección en tarrinas y bandejas

Estos pre-ensados se caracterizan porque el producto va colocado ordenadamente en ellas, constituyendo el embalaje destinado a la presentación final del producto

rencia y tenacidad, inodoro y fácilmente reciclable y destruible, no dejando sustancias tóxicas en sus residuos.

Poliestireno biorientado: se caracteriza por su transparencia y ligereza, junto por una rigidez que le proporciona resistencia. Se destruye por incineración sin dejar sustancias contaminantes.

1 **Poliestireno expandido**, también llamado «corcho artificial blanco»; caracterizado por su ligereza y consistencia, pero sobre todo por su resistencia a los cambios de temperatura. Fácilmente destruible por incineración, sin liberar sustancias tóxicas. Es ideal para la fabricación de bandejas.

1 **Cloruro de polivinilo:** destaca por su transparencia y por su permeabilidad a los gases, propiedad que viene definida por su cantidad plastificante. Se utiliza para el filmado de bandejas y tarrinas por su condición de retráctil.

1 **Polipropileno modificado:** más elástico que el PVC

y que el PS. Se comporta suavemente con el producto y admite todo tipo de litografiado. Sin embargo, necesita perforación, ya que es poco impermeable a los gases (O₂ y CO₂). Se destruye por incineración y no produce tóxicos. Se utiliza en filmados con máquina envolvente tipo «flow-pack» y «pillow-back».

Celulosa: muy empleada cuando se quiere dar al producto una imagen natural y ecológica. Se fabrican los pre-vasos con papel cartón en color verde, blanco o azulado y con papel Kraft en color crudo. Este material es reciclable, ligero, mediano para dejar pasar el frío y medianamente resistente.

Una vez efectuado el pre-vasado y filmado, se procede a envasarlos en formato de expedición, siendo el más utilizado el tipo 600*400*175 mm, o el de 80 o 90 mm de altura, según sea la capacidad de los pre-vasos (de 6 a 12 kg neto).

Conservación frigorífica

Resulta difícil indicar la temperatura óptima de conservación, dado que está subordinada al grado de madurez y variedad del producto en cuestión. En cualquier caso, no debería ser inferior a 5-7°C para el producto recolectado inmaduro o verde, pero si se recolecta en un estado de desarrollo avanzado, se puede usar una temperatura cercana a los 0°, ya que favorece la prolongación de su conservación en unos 10-12 días.

La temperatura de conservación no debe ser superior a los 12-15°C, pues pueden producirse alteraciones del producto, caracterizadas por el incremento de pectinas solubles al agua y de celulosa, así como una disminución de protopectinas y almidón, mientras que los contenidos en azúcares y hemicelulosa se ven poco afectados.

A altas temperaturas se alteran la textura o dureza y esponjosidad, desmereciendo al producto comercialmente.

Los parámetros frigoríficos más importantes son:

1 Calor específico: 70- kcls/1.000 kg día a 10°C

1 Calor metabólico: 130 kcls/1.000 kg día a 15°C

1 Calor específico: 0,94 kcls/kg°C

1 Contenido en agua

1 Punto de congelación

Se trata de un producto que no produce etileno y que

no es sensible a él. Sin embargo, es muy sensible a daños por frío («chilling injury»).

La humedad relativa debe alcanzar el 90-95%, y la ventilación de las cámaras debe ser mínima para no provocar la deshidratación del producto.

Así pues, si mantenemos el producto a 8-12°C de temperatura y un 90% de humedad relativa, la conservación puede ser de 15 a 20 días. A una temperatura ambiente de 20°C y 60% de humedad relativa, la conservación dura tres días; el producto acaba arrugándose y envejeciendo.

El calabacín, una vez enfriado, se comporta casi siempre bien a la atmósfera modificada, con un 3-5% de O₂ y nada de CO₂. Por ello es necesario que el plástico de filmar sea permeable a los gases y a ser posible («pillow-pack»).

Alteraciones poscosecha

Las alteraciones fúngicas más importantes que se presentan durante la poscosecha son las siguientes:

1 *Sclerotinia libertiana*: ataca a los frutos recién formados, que reblandecen y se cubren de un fieltro blancuzco, apareciendo los esclerocios negros.

1 *Botrytis cinerea* o «podredumbre gris», con formación de espuma o velo en los frutos, sobre todo en el ápice.

1 *Alternaria tenuis* o podredumbre negra: típica de las plantas en curbitáceas.

1 *Cladosporium eucumerinum* o «taca del calabacín»; caracterizado por manchas en el fruto, tipo hundido con chancro grasiento y fruto deformado.

1 *Fusarium roseum* o podredumbre seca rosada

1 *Colletotrichum lagenarium* o «antracnosis», o manchas de color pardo oscuro.

Entre las alteraciones

Cuadro 2: Calibrado practicado en manipulación por cinta

Clasificado Longitud (cm)	Nº frutos Envase de media*	Observaciones
3-7	con flor en tarrina	elaboración especial
7-14 (minis)	32	sólo entarrinado
14-18	26	los mejores
18-21	22	buenos
+21	18	no interesan

*Según variedad



Arriba, presentación del envasado. Debajo, formación del palet según pedido. Fotos: Bionest de Almonte (Huelva)

bacterianas más comunes está la *Erwinia carotovora* o podredumbre húmeda, por la el fruto se deshace por zonas.

Finalmente, la congelación o daño por frío es la alteración fisiológica más destacada, que provoca la aparición de puntedos depresivos en el fruto, zonas translúcidas en pulpa que acaban siendo atacadas por hongos y bacterias.

Transporte

El transporte del calabacín se aconseja que se realice en remolque frigorífico a una temperatura de 4-7°C y una humedad del 95%, procurando no causar calentamientos. Se puede agrupar en el remolque con otros productos como pimientos, tomates, sandías, etc.

La máxima duración del transporte y de la comercialización no debe superar los siete días.

Comercialización

Los mayores productores de calabacín a nivel mundial son China y Rusia, pero la mayoría de los intercambios comerciales se realizan con países de la Unión Europea. Entre éstos, Italia y España encabezan el ranking de países productores con diferencia, siendo a la vez los países con mayor consumo per cápita, con 3,5 y 2,8 kg respectivamente. A su vez, la producción española representa el 1,9% del total de las hortalizas producidas. Los mayores importadores del calabacín producido en España son Francia, Reino Unido y Alemania.

Almería, primera provincia productora de España por su suelo, clima y por su tradición de cultivo, es también la principal exportadora, con el 72% del total, seguida de Alicante y Murcia, donde se hallan ubicadas las mayores superficies de cultivo protegido. Las exportaciones del producto almeriense en la

Cuadro 3:

Exportación almeriense de calabacín en la campaña 1996/97

Mes	Alemania	Bélgica	Francia	Holanda	Italia	R. Unido	Suiza
Septiembre	858	38	511	285	17	336	101
Octubre	2.028	385	3.554	1.448	278	1.663	334
Noviembre	1.824	443	5.184	1.545	469	2.328	438
Diciembre	1.404	449	4.385	1.346	278	1.752	305
Enero	1.712	430	4.394	1.612	298	1.973	311
Febrero	1.560	587	4.871	1.683	137	1.639	219
Marzo	2.129	534	5.437	1.642	31	1.669	223
Abril	2.215	432	4.597	1.268	28	1.532	202
Mayo	1.061	267	878	332	11	653	32
Junio	250	38	131	139	-	195	2
Julio	-	4	3	11	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-



Plataforma hidráulica elevadora de palet a carga camión.

claro, carne blanca y firme, forma cilíndrica alargada uniforme y peso de 200 a 250 gramos por unidad, especialmente aptos para trocear o relleno.

De momento ya se han iniciado exportaciones de este producto a Países del Este, como por ejemplo Polonia. En este país, entre los meses de diciembre y marzo, las exportaciones han alcanzado las 10.373 toneladas, pero se espera que éstas aumenten próximamente, así como en los países de su entorno.

Los principales países competidores en exportación a la Unión Europea son Italia, Marruecos y Holanda, incidiendo en Alemania y Francia (el primero y los dos restantes respectivamente).

El aumento de las exportaciones de calabacín en un futuro dependerá básicamente de la aplicación de recomendaciones como la búsqueda de nuevos mercados, sobre todo del este europeo, la ampliación de los formatos y técnicas de envasado, la publicidad institucional y la promoción adecuada para activar la demanda y el establecimiento de pliegos de condiciones por parte del comprador para campaña y suministro a lo largo de la misma.

● La congelación o daño por frío es la alteración fisiológica más destacada; provoca la aparición de puntedos depresivos en el fruto, zonas translúcidas en pulpa que acaban siendo atacadas por hongos y bacterias ●

campaña 96/97 alcanzaron las 92.256 toneladas.

Entre los meses de octubre y abril se dan las mayores producciones para la exportación, siendo los meses de in-

vierno cuando el calabacín adquiere los precios más altos.

En general, en Europa se prefiere que el color del fruto sea verde medio con fondo

