



El proceso de manipulación, calibrado y envasado (junto a confección) representa los pasos fundamentales para conseguir una buena calificación del producto

Técnicas posrecolección

Manipulación de la berenjena

Cualquier pormenor a la hora de manipular la berenjena puede provocar alteraciones en la calidad del fruto

H. Glambanco de Ena

Inspector Técnico del Soivre-Catice de Noain, Pamplona

El momento de la recolección viene determinado por el desarrollo global del fruto, con relación a la forma típica de cultivar o la variedad (calibre mínimo 40 mm para las berenjenas de forma alargada y 70 mm para las de forma globosa).

De todos modos, cuando se recolecta la berenjena aún está inmadura, ya que sólo ha llegado a alcanzar los 2/3 de su desarrollo. En este momento la pulpa es firme y el color de la piel radiante.

Un retroceso en el momento de la recolección puede traer consigo disminución en el brillo que acompaña al color de fondo, la aparición de fibrosidad en la pulpa, un excesivo desarrollo de las semillas y una consistencia esponjosa.

En el momento de la recolección es necesario evitar heridas y golpes en la corteza, causadas muy a menudo por la especie de espinas presentes en el aparato calicino que se une al pedúnculo.

Se recomienda realizar la recolección por la mañana para evitar coger frutos calientes, pero teniendo en cuenta que se haya disipado

amargar, son puerta de entrada para putrefacciones durante el tiempo en que estén envasados.

El tiempo que media entre dos recogidas consecutivas es de 5 a 10 días. Cada planta en invernadero puede producir de 8 a 12 kg (m²) y el peso medio de los frutos es de 150-500 gramos por unidad.

- **Un retroceso en el momento de la recolección puede traer consigo disminución en el brillo que acompaña al color de fondo, la aparición de fibrosidad en la pulpa, un excesivo desarrollo de las semillas y una consistencia esponjosa** ●

el rocío producido por el riente de la noche.

La recolección se hará directamente a cajón de campo, evitando que los frutos reciban golpes -por ser delicados-, y las magulladuras ocasionadas que además de

tes posible (en dos horas) mediante aire dinámico frío (succión cooling) a una temperatura de 12-15°C, con objeto de mantener al fruto lozano y con todas sus características de calidad.

No se puede utilizar en las berenjenas el método de pre-refrigeración por agua (hidro cooling), ya que se producen fenómenos de hidropsia, es decir, aparecen muchas manchas hidrópicas en la piel del fruto a causa del agua.

Manipulación

El proceso de manipulación, calibrado y envasado (junto a confección) representa los pasos fundamentales para conseguir una buena calificación del producto.

1. Las berenjenas en cinta, que suele ser muy sencilla, deben en el primer momento ser triadas o seleccionadas, quitándose de la cinta las que presenten defectos no tolerados.

Si se calibra a mano, es el momento de diferenciar dos categorías (I y II), teniendo en cuenta para la primera ligeros defectos de forma, ligera coloración en la base, ligeras magulladuras o heridas cicatrizadas con una superficie inferior a 3 cm² y que el fruto esté exento de quemaduras por el sol. Para el calibrado se tendrá también en cuenta que los frutos no sean inmaduros. La tría según el calibrado por peso más utilizado (Cuadro 1) se debe realizar al principio de la línea, pero no la categorización en I y II, ya que en cada pupitre de manipuladora existirán tres envases por ser tres los calibres confeccionados, dejan-

Pre-refrigeración

Los frutos recolectados deben ser llevados lo antes posible a la nave de manipulación y metidos en túneles de pre-refrigeración. El objeto es sustraer al fruto el llamado calor de campo lo an-

do para las manipuladoras de fin de línea las berenjenas que presenten ligeros defectos (Cat. II).

2. Si el proceso es con envuelta de filme para cat. I (Flow-pack), se debe considerar que la manipuladora envasa sólo cat. II en su pupitre; las berenjenas de buena categoría son colocadas en cinta recepción producto filmado, que va paralelo a la cinta de envasado directo; a la salida de la máquina filmadora, mediante mesa circular generalmente, se envasa el producto para su expedición (exportación) y, en cualquiera de los casos es necesario un carrusel aéreo suministrador de envases de expedición.

3. Si la producción es pequeña se utiliza mesa de acero inoxidable de 2,5 x 1,50 m, con dos operarias por banda.

4. Si la producción a manipular es elevada, se impone la manipulación con línea de selección y máquina calibradora (a peso) en línea independiente para verduras y con línea o carrusel suministrador de envases de expedición o definitivo.

Para producciones importantes se han impuesto las máquinas calibradoras de platos o de tazas grandes (Hifransa), especialmente indicadas para este producto. Estas máquinas están provistas de tapices de recepción, lo que permite el empaque y clasificado del producto de manera rápida, reduciendo considerablemente los riesgos y desperfectos. Además, son polivalentes para apio, pepino, berenjena y calabacín.

Envasado

Para el envasado de variedades alargadas se requieren envases de 400* 300* 210* mm en dos planos. La separación entre frutos puede hacerse envolviendo una fila sí, una no, con papel de seda 30*35 cm, o por frutos, uno a uno, bien separados con

lana de polipropileno (virutado) para que no rocen entre sí. Esto suele hacerse con envase de cartón. Si se utiliza madera, lo mejor es poner separadores de fila de papel seda, con cartón-papel en el fondo y camisas laterales.

El envasado de variedades globosas se realiza disponiendo los frutos acostados en sentido contrario a lo dicho para los alargados, pero en este caso, en una sola capa. Si la caja es de cartón, la utilización de papel de seda

formando compartimentos es más que suficiente. Para evitar roces se aconseja separar los frutos con lana de polipropileno virutado. La caja debe contener cartón-papel en el fondo y camisas en los laterales.

Confección en bandeja filmada

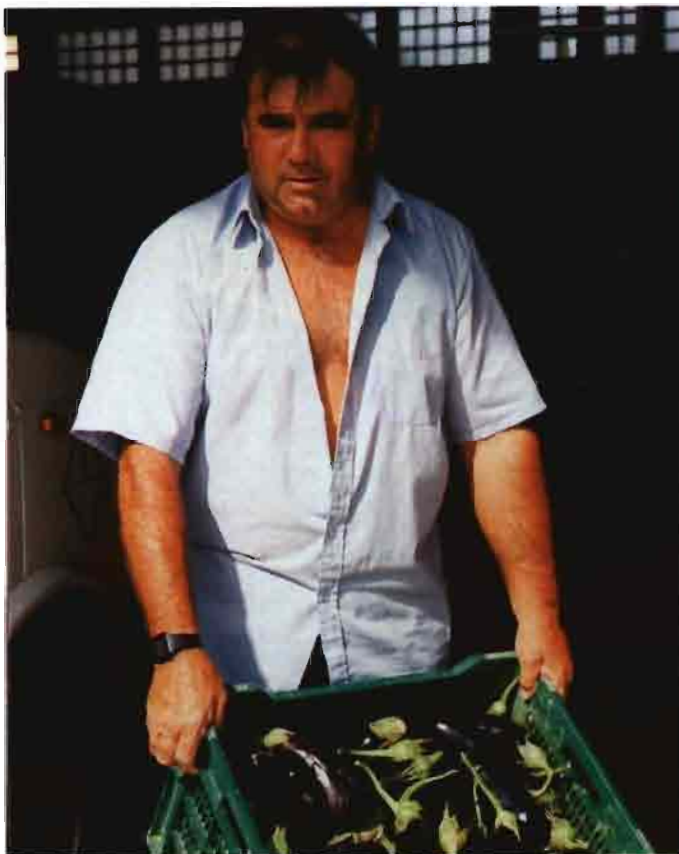
El fundamento consiste en colocar el producto ordenado en bandeja de PS expandido (corcho blanco) previamente seleccionado y cali-

brado y envolverlo con film plástico adecuado (PVC, PE y PP), siendo estos dos últimos microperforados. Las ventajas de las bandejas es que permiten que se maneje muy bien el producto, se comportan muy bien a diferentes temperaturas externas, moderadamente altas y bajas, mantienen el producto a temperatura de régimen largo tiempo, protegen muy bien el producto, evitando golpes, heridas y magulladuras y además, con ellas se filma muy bien el producto con máquinas automáticas enceladoras.

Para su uso en supermercados, de venta directa al consumidor, se utiliza el formato 250*170*40* mm (tipo hondo), poniendo el producto calibrado por piezas opuestas y se filma después. Una vez filmado, se etiqueta con etiquetado general, incluyendo marca, peso, categoría, etc. y también con código de barras, para su venta en supermercados y grandes superficies.

Para este tipo de confección es muy importante seleccionar la máquina filmadora adecuadamente, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- sistema de alimentación automático
- cambio automático de formatos, con capacidad en berenjenas para formatos grandes
- poder utilizar filmes retráctiles de PVC y de no-PVC, así como demás filmes estirables y retráctiles
- control de velocidad variable de 30 a 80 r.p.m. y monitor de soldadura independientes, que asegure la temperatura idónea de soldado según el tipo de filme
- construcción abierta sobre el suelo, que asegure una limpieza fácil
- panel de mandos digital con LCD y avisador típico de parada o avería. Los sistemas de acondicionamiento individuales con monitores deben permitir uná



La recolección se hará directamente a cajón de campo, evitando que los frutos reciban golpes y las magulladuras ocasionadas que además de amargar, son puerta de entrada para putrefacciones durante el tiempo en que estén envasado

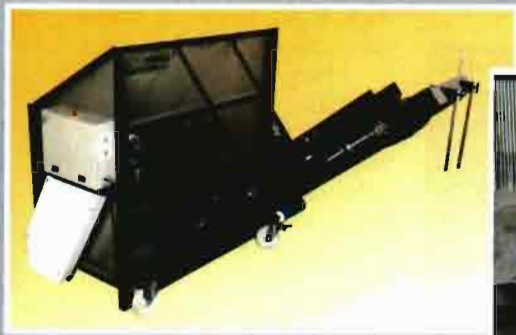
**Cuadro 1:
Calibrado de berenjena más utilizado por peso**

Denominación o código	Calibre peso g.	Diferencia en peso g.	Diferencia en diámetro mm
Pequeño P	100-300	75	20 larga 25 globosa
Mediano M	300-500	100	Idem
Grande G	>500	250	Idem

Aquí, allí y en todas partes



Carro de riego para exteriores o invernaderos para todo tipo de cultivos en bandejas, macetas, etc.



INOVEDADI

Enmacetadoras, Mezcladoras de tierras y substratos, llenadoras de bandejas.



Líneas de siembra adaptables a cualquier bandeja y semilla para cultivos hortícolas, ornamentales y forestales.



SURT-B

SURT-B es el sistema de poda químico que hará que las raíces de las plantas crezcan múltiples, aumentando su densidad y fibrosidad, facilitando además su extracción del alveolo.

Solicite información sobre nuestros productos.

CONIC SYSTEM

DISEÑO Y FABRICACION DE MAQUINARIA

C/. Prat, 10 - 08840 VILADECANS

(Barcelona) - Spain

Tel. 34-3-658 04 98 - Fax. 34-3-637 29 00

diagnosis instantánea del sistema de operación eliminando así la necesidad de expertos electrónicos para la localización de las averías.

- protección de seguridad de plástico duro con interruptores en la zona de entrada, alojamiento del film, aparato cortador, contador lateral, registro y cinta de descarga.

Las especificaciones de una máquina envolvente filmadora normal son:

- velocidad: 40-50 envase/minuto
- tamaño máximo bandeja: 400*200*60* mm
- altura máxima producto: 140 mm
- anchura filme: 220-550 mm.

● **El período de conservación es de 2-3 semanas, aunque parece que se puede prolongar en algunas variedades hasta un mes. Para este producto no ha dado resultado satisfactorio el uso de atmósferas controladas o modificadas** ●

Las bandejas utilizadas para las berenjenas son de celulosa o de poliestireno expandido y sus colores son crudos, morados o azules. Para las berenjenas globosas los formatos empleados son:

- tipo hondo:
165*152*27* mm
197*152*27* mm
- tipo normal:
180*135*19* mm
- berenjenas alargadas:
225*100*19* mm
225*135*19* mm
230*152*27* mm
280*135*19* mm

Conservación frigorífica

La temperatura de conservación de este producto debe estar comprendida entre los 10-12°C, con el fin de evitar el pardeamiento por frío, que se presenta cuando se baja la temperatura de conservación, en función de la variedad y tiempo de permanencia en cámara. Hoy día se sabe que esta alteración se

desarrolla con temperaturas comprendidas entre los 5 y 10°C.

La humedad relativa no debe ser inferior al 90% para evitar desecación y pérdida de turgencia, por lo que es necesario conservar el producto en cámaras que garanticen un tenor higrométrico elevado (máximo 95%).

El período de conservación es de 2-3 semanas, aunque parece que se puede prolongar en algunas variedades hasta un mes. Para este producto no ha dado resultado satisfactorio el uso de atmósferas controladas o modificadas.

Desde luego, las berenjenas no están adaptadas a un largo almacenamiento. No se

deben conservar más de una semana, sabiendo que están sujetas al daño por enfriamiento a temperaturas por debajo de los 7°C. La escaldadura superficial o el bronceado y picado ponen de manifiesto dichos daños. Además, las berenjenas que han sido enfriadas son sensibles a sufrir daño por *Alternaria* cuando se las saca de la cámara. La exposición al etileno durante 2 o más días aumenta el deterioro.

Alteraciones poscosecha

Las principales alteraciones fisiológicas que sufre este producto son:

- pardeamiento o mancha parda, más conocida como estrés por frío
- Envejecimiento o arrugado. El envejecimiento prematuro se evita manteniendo una alta humedad relativa, de valor entre 90-95%. Es muy útil acudir en auxilio de filmes plásticos perfora-

Conservación frigorífica

Parámetros frigoríficos más importantes

Temperatura conservación: 8-10°C

Humedad relativa: 90-95%

Duración (días): 10-14

Temperatura conservación: 20°C

Humedad relativa: 60%

Duración (días): 3-4

Calor específico refrigeración: 0,94 kcal/kg °C

Calor específico congelación: 1,84 kcal/kg °C

Calor latente congelación: 73 kcal/kg °C

Calor metabólico a 10°C: 86 kcal/1000 kg día

Calor metabólico a 15°C: 172 kcal/1000 kg día

Calor metabólico a 20°C: 215 kcal/1000 kg día

No produce etileno, pero es muy sensible a él. Producto muy sensible al frío (shilling injury).

Producto de congelación: -0,9°C

Contenido en agua: 92,7°C



La separación entre frutos puede hacerse con papel de seda o por frutos, uno a uno, bien separados con lana de polipropileno (virutado) para que no rocen entre sí

dos o filmes de PE de alta densidad de 10 micras de espesor, dotado de sus correspondientes agujeros.

● Daños por frío: los síntomas son prematura pérdida de firmeza, pitting en la piel y tendencia a la podredumbre. Los síntomas se retrasan después de que los frutos vuelvan a un ambiente más caluroso. La sensibilidad a los daños por frío depende de la variedad y de las condiciones de crecimiento. Las berenjenas cultivadas en clima frío son menos susceptibles que las cultivadas en invernadero. Las cultivadas en condiciones de calor deben almacenarse y transportarse entre 10 y 12°C. En cambio, las berenjenas cultivadas en clima frío deben mantenerse entre 8 y 10°C. El acondicionamiento poscosecha (1 día a 15°C, 1 día a 10°C antes del almacenamiento) permite conservar el producto varios días sin daños a 7°C.

Entre las alteraciones fúngicas más importantes destacan:

● Los síntomas de los daños por frío son prematura pérdida de firmeza, pitting en la piel y tendencia a la podredumbre. Estos síntomas se retrasan cuando los frutos vuelven a un ambiente más caluroso ●

● *Pittium devarianum*, más conocida como «filtración algodonosa» por sus grandes áreas atacadas, que son al principio descoloridas, arrugadas y húmedas.

● *Phomopsis sp.* (*Phomopsis vexans*), más conocida como «putrefacción del fruto», caracterizada por numerosas manchas algo circulares y marrones, que más tarde se vuelven coalescentes en gran parte del fruto, con aparición de picnidios punteando las antiguas lesiones.

● *Botrytis cinerea* o podredumbre gris, que afecta fundamentalmente al ápice y

a las heridas o daños producidos en la piel por otros hongos.

● *Alternaria solani* o podredumbre parda, aunque en los frutos es raro verla (excepto en Estados Unidos)

● *Rhizopus nigricans* o podredumbre negra por el color que forman las colonias fúngicas, que al principio son blandas y marrones.

● *Colletotrichum lindemundianum* o *antracnosis*, que se desarrolla sobre todo en frutos maduros. Las lesiones primero son manchas circulares empapadas de agua, que después se vuelven oscuras, hundidas y parcialmente cubiertas con esporas rosa salmón, a menudo en círculos concéntricos. El hongo se desarrolla óptimamente a temperaturas entre 25-30°C. Los tratamientos poscosecha ayudan a prolongar el almacenamiento de los frutos para el mercado aen fresco.

● *Cladosporium sp.*, se reconoce porque las lesiones del fruto primero son circulares y firmes, para acabar

siendo hundidas y negras con un borde color marrón pálido. Puede crecer a bajas temperaturas.

● *Fusarium roseum* y *Trichothecium roseum*, más conocidos por podredumbre rosada. Los daños mecánicos y el tiempo frío permiten su rápido desarrollo.

● *Corticium rolfsii* o podredumbre blanca sedosa, que se desarrolla con altas temperaturas.

● *Sclerotinia sclerotiorum*, caracterizada por la aparición de micelio blanco y esclerosis en órganos de multiplicación, que son los



llamados puntos negros. Se desarrolla con temperatura suave y humedad alta.

Entre las alteraciones bacterianas más importantes se incluyen:

● *Erwinia carotobora* o podredumbre blanda acuosa con desprendimiento de mal olor.

● *Bacillus polymixa*, más conocida como bacteria blanda, ya que las lesiones son blandas y débilmente deprimidas, apareciendo empapadas en agua cerca de los márgenes. La podredumbre es muy rápida por encima de los 20°C. Los frutos pueden y deben ser cuidadosamente manejados, así como la maquinaria utilizada para minimizar los daños durante la recolección y el manipulado.

Transporte

En el transporte realizado con medios refrigerados es necesario que la temperatura no baje de los 10-12°C. Si el tiempo es fresco, se recomienda emplear camiones ventilados, pero siempre provistos de lona de protección contra el polvo y la lluvia.



El etileno provoca la sobremaduración de la berenjena y por tanto, acelera el envejecimiento. Así pues, el transporte no debe efectuarse en camiones isoterms o frigoríficos con cargas mixtas de productos que liberen este gas, como es el caso de naranjas y manzanas.

La absorción de etileno se puede realizar mediante saquitos que contengan absorbentes de este gas, como el permanganato potásico.



El etileno provoca la sobremaduración de la berenjena y por tanto, acelera el envejecimiento. Así, el transporte no debe efectuarse en camiones isotermos o frigoríficos con cargas mixtas de productos que liberen este gas

perficie y volumen de producción ha crecido continuamente durante los últimos veinte años.

Desde luego, por su necesidad climática, su cultivo fuerte está en Andalucía, sobre todo en Almería, bajo cultivo en invernadero. Este desplazó a la producción al aire libre, que se practicaba en Canarias en años anteriores, suministrando de octubre a mayo ininterrumpidamente. La Comunidad Valenciana (Gandía) tomó entonces la batuta, cuya producción enlaza con la invernaderista otra vez, junto con Málaga en primer lugar seguida de Huelva, badajoz y demás provincias costeras mediterráneas. En la zona norte, el cultivo de la berenjena es esporádico y carece de importancia a nivel comercial.

España exporta aproximadamente el 50% del total producido, y el 2% del total

de verdura comercializado en la UE, representando el 18-20% del total suministrado de este producto.

La producción italiana, nuestra principal competencia, se destina en su mayoría a consumo interno, pero parte de su producción invernal en Campania, Sicilia, Puglia y Calabria se exporta. Italia exporta sólo 36.387 kg de berenjenas, pero cada año compra más a España, llegando el máximo en el año 1996 a 1.244.845 kg.

Holanda, productora y exportadora de hortalizas, produce a lo largo del período estival entre julio y octubre, comercializándose casi todo en el mercado de Rotterdam. El calibre holandés es de 175-300 g.

En el Reino Unido, tanto la berenjena como el calabacín, han alcanzado ventas considerables, sobre todo de producto procedente de Almería, que tiene una demanda creciente.

La berenjena recibe su precio más alto en enero, su segundo más alto en diciembre y el tercero en febrero. Normalmente existe un repunte al alza en mayo. En cuanto a las variedades, las negras son las que alcanzan mayor cotización, seguidas de la jaspeada y con el menor precio la morada.

El consumo en Europa de berenjenas representa el 1,2% del total de verduras y frutas y el 6,7% del total de las verduras. El consumo medio en España es 1,8%, pero

Cuadro 2:
Exportaciones españolas de berenjenas en toneladas

País	Campaña 95/96	Campaña 96/97
Bélgica-Lux.	684.705	804.559
Dinamarca	218.863	172.216
Suiza	360.443	432.261
Irlanda	20.167	40.083
Suecia	377.299	151.908
Noruega	-	47.859
Finlandia	90.255	-
Total España	34.150.000	29.041.000

Fuente: DGA, elaborado por FEPEX.

Cuadro 3:
Cifras de exportación de berenjena en la campaña 95/96 en toneladas

Mes	Alemania	Francia	Holanda	Italia	Reino Unido
septiembre	105	69	20	1	21
octubre	706	1.137	394	137	397
noviembre	876	1.646	673	385	596
diciembre	603	1.053	522	50	444
enero	652	834	558	15	442
febrero	392	716	380	1	337
marzo	452	1.485	245	7	243
abril	557	2.609	253	35	157
mayo	206	1.796	44	5	30
junio	130	849	41	0	7
julio	14	167	0	0	4
agosto	1	1	0	0	0
Total	4.694	12.362	3.681	636	2.678

Fuente: Soivre de Almería



Comercialización

Las variedades comerciales preferidas para el mercado nacional son las globosas de color violeta, por la forma de rodaja en que se suministra al comensal. En cuanto a la exportación, determinados mercados (casi todos) prefieren la alargada o semiglobosa, pero siempre que sean de color violeta o negro.

Aunque la berenjena es todavía considerada como una «hortaliza menor», la su-



Si se calibra a mano, se deben diferenciar dos categorías (I y II), teniendo en cuenta para la primera ligeros defectos de forma, ligera coloración en la base, ligeras magulladuras o heridas cicatrizadas y que el fruto esté exento de quemaduras por el sol

en otros países es menor, sobre todo en los nórdicos, aunque parece que su demanda va en aumento.

Francia es un gran consumidor de berenjenas; con-

● Por la dimensión de su mercado interior, el desarrollo del cultivo de la berenjena está ligado estrechamente a su exportación, ya que es este último el que proporciona la rentabilidad de su cultivo ●

sume el doble de la cantidad que importa de España y sólo produce el 0.25% del total consumido.

Grecia, donde la berenjena forma parte de varios platos típicos, es también un gran productor, exporta una pequeña cantidad de berenjenas a países como Alemania y Francia.

Por la dimensión de su mercado interior, el desarrollo del cultivo de la berenjena está ligado estrechamente a su exportación, ya que es este último el que proporciona la verdadera rentabilidad de su cultivo.

Todos los esfuerzos que se realicen en calidad para conseguir una oferta homogénea y concentrada (a ser posible en envase modular 600*400 mm y categorizado desde campo) y una política comercial dinámica basada en el desarrollo de ciertas variedades permitirán mejorar nuestra posición en los mercados europeos.

Nuestras variedades de berenjenas han irrumpido en el mercado, con mayor productividad y con la característica de que el fruto no posee pinchos en su pedúnculo, lo que permite que haya un menor destrío en la recolección y que además el fruto aguante más que las variedades tradicionalmente plantadas.

La aprobación de reglamentos y disciplinarios para la producción integrada de la berenjena hará que resulte más rentable su cultivo. Es decir, contribuirá a que al final se imponga la especialización, tanto en producción como en comercialización.

Además, representa un añadido más a la competitividad de nuestros productos, lo que significa no sólo dar un valor añadido al artículo, sino también acceder a los mercados, creando de este modo lo que se llama fondo de comercio.

● ● ●