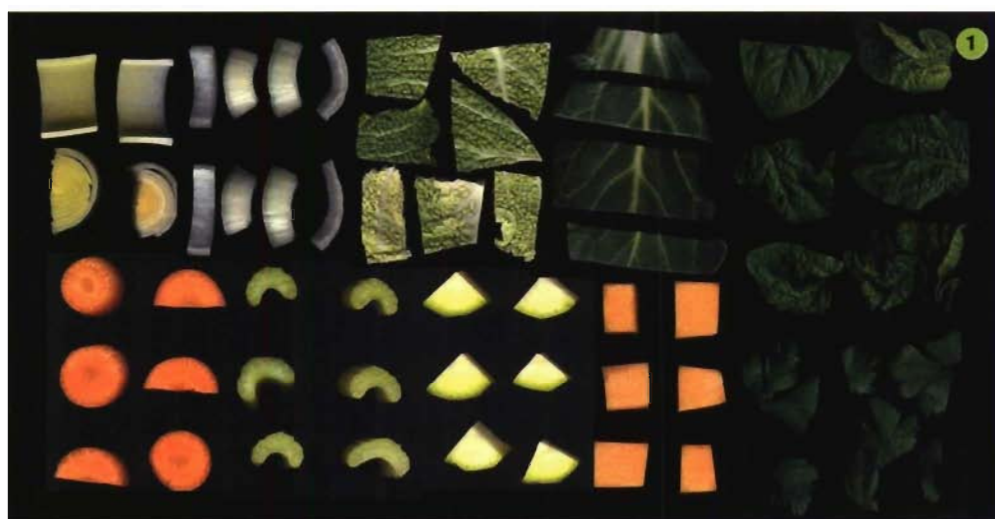


El aspecto exterior representa uno de los parámetros cualitativos con mayor impacto sobre el consumidor, sobre todo cuando se trate de un producto que está envasado y que por tanto debe ser evaluado a través de la vista.

Evaluación del aspecto exterior de hortalizas cortadas para IV gama

ANA B. CABEZAS SERRANO, RAFFAELLA RINALDI, GIANCARLO COLELLI¹

Dipartimento PRIME,
Università degli Studi di Foggia, Italia
¹g.colelli@unifg.it



Las hortalizas de IV gama son verduras frescas preparadas mediante diferentes operaciones unitarias (selección, lavado, pelado, corte, etc.), y envasadas con películas plásticas en atmósfera modificada, de manera individual o colectiva. Son conservadas, distribuidas y comercializadas bajo cadena de frío y están listas para ser consumidas crudas sin ningún tipo de operación adicional durante un periodo de vida útil entre 7 y 10 días.

En la calidad de las hortalizas cortadas destinadas a la IV gama influyen una combinación de atributos, propiedades y características que determinan su valor para el consumidor. Los principales parámetros de calidad en los productos hortícolas cortados y conservados para el consumo en fresco incluyen: apariencia visual, características organolépticas, tex-

1.- Aspecto exterior de hortalizas recién cortadas. Un trozo de hortaliza cortado parece fresco cuando se presentan sus tejidos perfectamente hidratados y turgentes, color vivo y brillante y bordes vivos de la superficie de corte.

tura, valor nutricional, y la seguridad alimentaria.

El aspecto exterior representa uno de los parámetros cualitativos con mayor impacto sobre el consumidor, sobre todo en el caso de que se trate de un producto que está envasado y que por tanto debe ser evaluado a través de la vista. Existen también otros parámetros que influyen sobre la elección comercial como son la consistencia y el valor nutricional. Sin embargo se ha demostrado que en la fase de compra la decisión se basa únicamente en la apariencia del producto.

Se puede afirmar que un trozo de hortaliza cortado parece fresco (recién cortado) cuando se presentan sus tejidos perfectamente hidratados y turgentes, color vivo y brillante y bordes vivos de la superficie de corte (figura 1). Los defectos a la vista pueden

ser representados por zonas translúcidas sobre los tejidos, pérdida de coherencia, áreas deshidratadas, cambios en la coloración, y, en los casos peores un aspecto blando, pérdidas de jugos celulares y presencia de ataques patógenos (figura 2).

La definición de aspecto exterior en las hortalizas cortadas es compleja ya que en ella influyen diversos componentes tales como la forma del trozo, el color, la regularidad de la superficie de corte, la presencia de ataques patógenos, la sanidad del producto entero del que proviene, etc. Algunos de estos componentes pueden ser medidos instrumentalmente de manera separada pero es difícil sintetizar toda la información en un único juicio que evalúe el aspecto exterior.

Son diversos los trabajos científicos existentes en los cuales se han utilizado escalas subjetivas para la valoración externa de productos hortícolas frescos. Ejemplo de esto son los trabajos realizados por Gorny et al. (1998 y 1999) sobre melocotón y nectarina de IV gama y el realizado por J. Burdon et al. (2003) con kiwi. Las escalas utilizadas en estos trabajos están descritas muy brevemente en el interior de los mismos por ello, aunque son admitidas como válidas en relación al trabajo para el que han sido realizadas, no pueden ser utilizadas en la realización de trabajos científicos posteriores o de forma más general en la industria. Un trabajo que viene a solventar esta caren-



cia es el realizado por Kader y Cantwell en el 2004 pudiendo ser tomado como referente en el mundo de la industria hortofrutícola.

Debido a la problemática que existe en el panorama actual, en este trabajo se han realizado escalas subjetivas relativas a 12 hortalizas de IV gama a modo de prueba y con el fin de crear un instrumento con valor general que pueda ser utilizado, tanto en aplicaciones de investigación y desarrollo de nuevos procesos, como para extenderlo a la industria en los distintos momentos de control de calidad del producto.

Materiales y métodos

Se ha efectuado la clasificación cualitativa, de diversas hortalizas cortadas, respecto al aspecto exterior, en 5 categorías, basándose en la presencia de los valores y defectos.

Las escalas están compuestas, para cada producto, por cinco fotos acompañadas de juicios sintetizados descriptivos de los diversos elementos tomados en consideración.

Los distintos productos en trozos se conservaron en aire a 5°C. Diariamente, hasta el límite de conservación, se tomaron imágenes de los trozos mediante escáner. Sucesivamente fue establecida una escala de puntuación con valores de 5 a 1, con:

5 = Óptimo,

4 = Bueno,

3 = Mediocre (definido como límite mínimo de comercialización del producto),

2 = Malo (definido como límite mínimo comestible del producto),

1 = Pésimo (referido al producto no comestible).

2.- Aspecto exterior de hortalizas en trozos con varios defectos a la vista.

La puntuación 5 fue asignada a los trozos recién cortados, con aspecto perfecto y sin ningún tipo de defecto.

La puntuación 4 se atribuyó a los trozos que mostrando de igual manera un aspecto fresco bastante bueno, presentaban alguna diferencia que empeoraba su aspecto con respecto a los trozos recién cortados (inicio de deshidratación, leves cambios de color, etc.).

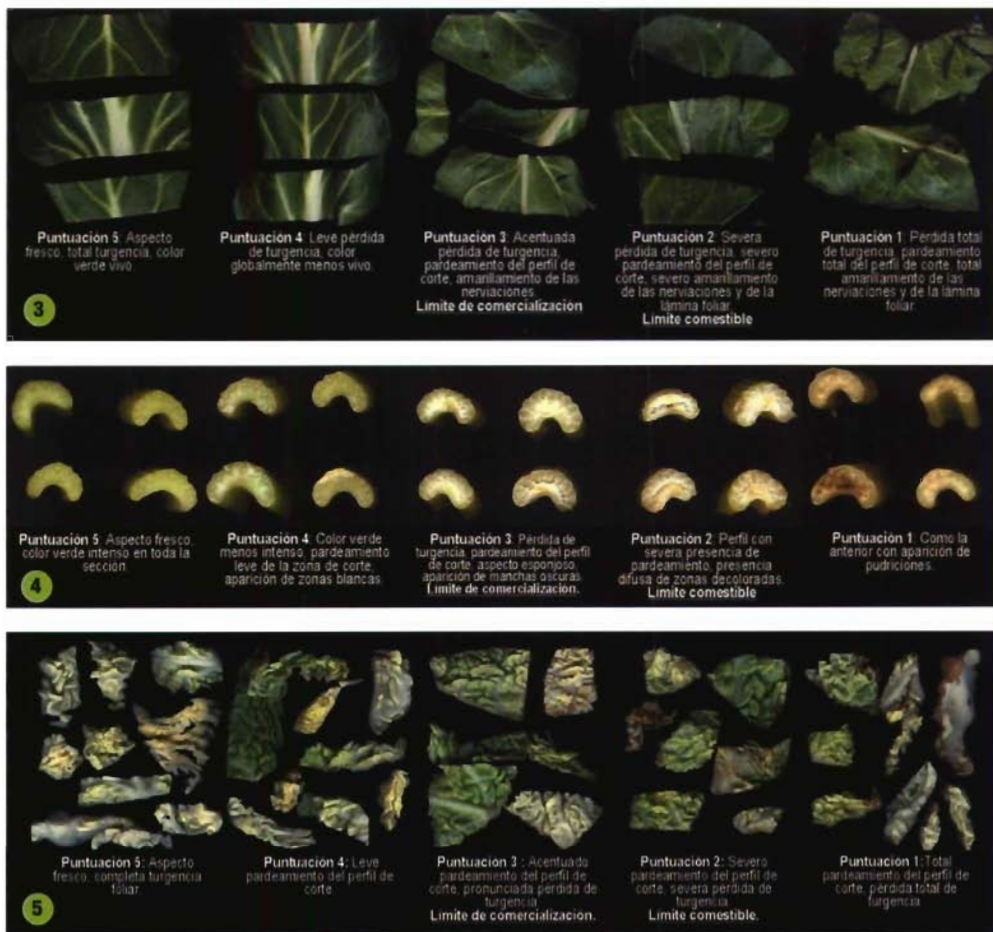
La puntuación 3 fue asignada a los trozos que aún siendo comercializables, presentaban signos evidentes de empeoramiento de la calidad por una cierta pérdida de estructura, variaciones de textura, ligeras deshidrataciones, pardeamientos y cambios de color (blaqueado y amarillez según el caso). Esta puntuación se consideró como el límite inferior de comercialización del producto. El límite de comercialización viene definido como el estadio en el que el producto mantiene las características mínimas para ser aceptado por el consumidor siendo todavía lo suficientemente atractivo.

La puntuación 2 fue asignada a los trozos que se presentaban como no comercializables por su aspecto, pero que no presentaban características particulares que impidieran su consumo como presencia de mohos, pérdidas de la estructura celular, severos pardeamientos y notables cambios de coloración (blaqueado y amarillez). Esta puntuación viene adoptada como límite mínimo comestible definido éste como el estadio en el que el producto presenta las características que lo dan como idóneo para el consumo aunque no lo suficientemente atractivo para ser adquirido (aspecto excesivamente deshecho, pérdida de color original).

La puntuación 1 se asignó a los trozos que por empeoramiento de los aspectos de la puntuación 2 (marchitez severa, pérdida de jugo celular y acentuación de los cambios de color) se presentaban como no comercializables y no comestibles.

A cada puntuación se le asoció una imagen y comentario es-

■ **Las hortalizas de IV gama son verduras frescas preparadas mediante diferentes operaciones unitarias (selección, lavado, pelado, corte, etc.), y envasadas con películas plásticas en atmósfera modificada, de manera individual o colectiva**



crito, con el fin de relacionar la imagen con el juicio y viceversa, y hacer posible la valoración bajo juicios diversos.

Resultados y discusión

En la figura 3 se indica la escala fijada para la valoración subjetiva de la acelga. En ella se observa que el límite de comercialización (puntuación = 3) viene definido por la deshidratación acentuada del borde de corte y por el progresivo amarillamiento de las nerviaciones. El límite comestible (puntuación = 2) viene definido por el agravamiento de los síntomas precedentes y la extensión del amarillamiento también sobre la lámina foliar. La presencia de excesiva deshidratación y amarillamiento generalizado da lugar a un producto inutilizable (puntuación = 1).

En la figura 4 viene indicada la escala fijada para la valoración subjetiva del apio. Como evolu-

3.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior de la acelga.

4.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior del la apio.

5.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior de la berza.

ción del aspecto verde, brillante e hidratado del producto fresco y cortado, el límite de comercialización se ha definido a raíz de la aparición de deshidrataciones de la superficie de corte, con aspecto ligeramente esponjoso, y presencia de manchas de decoloración. El límite comestible viene asociado a la presencia difusa de manchas de decoloración con acentuación de los defectos de la deshidratación y del aspecto esponjoso. Cuando estos defectos son preponderantes y eventualmente asociados a la presencia de podredumbres se considera no utilizable.

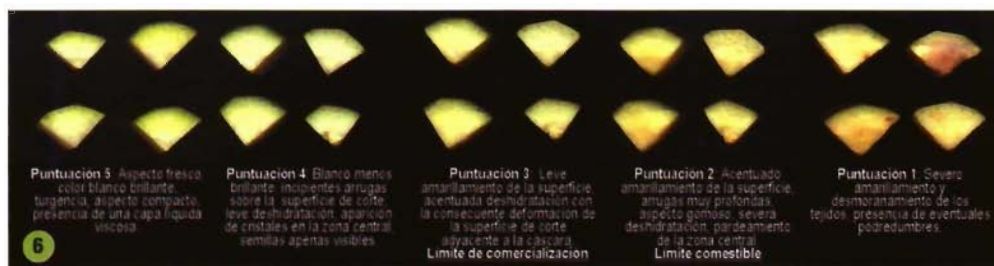
En el caso de la berza, la escala fijada se indica en la figura 5. En este caso el síntoma unido a la pérdida de calidad comercial viene definido como la aparición de deshidrataciones en la superficie de corte, asociada a la ligera pérdida de turgencia del producto. Cuando estos síntomas se mues-

tran más severos se adquiere el límite comestible. El producto es inutilizable cuando pierde la turgencia completamente.

En la figura 6 viene indicada la escala fijada para la valoración subjetiva del calabacín. Cuando el aspecto turgente, cándido y bien hidratado de las superficies de corte comienza a mostrar una ligera deformación de la superficie de corte próxima a la piel entonces se ha alcanzado el límite mínimo de aceptación comercial del producto. El amarillamiento severo de las superficies de corte, eventualmente acompañado de pardeamiento y de deshidratación y aspecto gomoso dan lugar a la asignación de un valor igual a 2 con el logro del límite comestible. La pérdida de compactación de los tejidos, que se deshacen y se vuelven viscosos y el completo amarillamiento, eventualmente acompañado de podredumbres, indica que el producto ha perdido la connotación de utilizable.

En la figura 7 viene indicada la escala fijada para la valoración subjetiva de la calabaza. El límite mínimo de comercialización viene definido por la aparición pronunciada de zonas translúcidas, mientras que cuando tales zonas se producen en el interior del trozo, que adquiere un aspecto gelatinoso, se alcanza el límite para consumo alimentario. Los trozos de calabaza no pueden consumirse cuando presentan destrucción acentuada de los tejidos y eventualmente, podredumbres.

La escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior de la cebolla se indica en la figura 8. Los trozos cortados frescos se caracterizan por presentar aspecto turgente y color cándido, que poco a poco tiende a dejar paso a un halo amarillento que acompaña una deshidratación en el borde del corte. Cuando el amarillamiento comienza a hacerse acentuado y comienza a aparecer el primer signo de separación de la película externa se ha alcanzado el límite mínimo de comercialización. A partir de este momento la cebolla en trozos no es



Puntuación 5 Aspecto fresco, color blanco brillante, turgencia, aspecto compacto, presencia de una capa líquida viscosa.

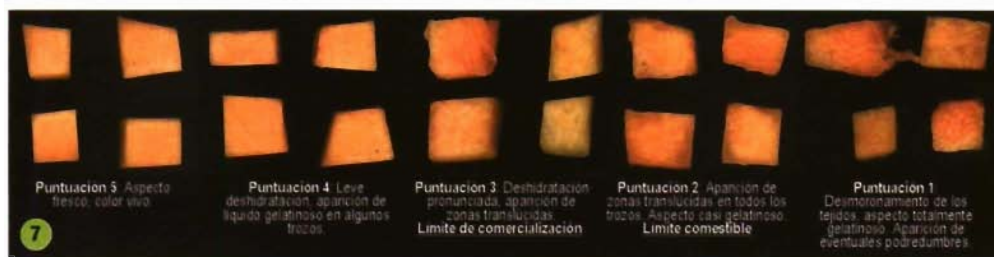
Puntuación 4 Blanco menos brillante, inopinentes arrugas sobre la superficie de corte, leve deshidratación, aparición de cristales en la zona central, semillas apenas visibles.

Puntuación 3 Leve amarillamiento de la superficie, acentuada deshidratación con la consiguiente deformación de la superficie de corte, aparición de la placenta.

Puntuación 2 Acentuado amarillamiento de la superficie, arrugas muy profundas, aspecto gomoso, severa deshidratación, pardeamiento de la zona central.

Puntuación 1 Severo amarillamiento y desmoronamiento de los tejidos, presencia de eventuales podredumbres.

6



Puntuación 5 Aspecto fresco, color vivo.

Puntuación 4 Leve deshidratación, aparición de líquido gelatinoso en algunos trozos.

Puntuación 3 Deshidratación pronunciada, aparición de zonas translúcidas.

Puntuación 2 Aparición de zonas translúcidas en todos los trozos. Aspecto casi gelatinoso.

Puntuación 1 Desmoronamiento de los tejidos, aspecto totalmente gelatinoso. Aparición de eventuales podredumbres.

7



Puntuación 5 Aspecto fresco, color blanco.

Puntuación 4 Leve amarillez, leve deshidratación de la superficie de corte.

Puntuación 3 Amarillez acentuada, deshidratación pronunciada, inicio de separación de la capa más externa.

Puntuación 2 Deshidratación severa, amarillamiento total, separación de la capa más externa.

Puntuación 1 Aparición de zonas translúcidas y de eventuales pudriciones.

8

6.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior del calabacín.

7.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior de la calabaza.


8.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior de la cebolla.

aceptada por los consumidores pero todavía es idónea para el consumo alimentario. El límite mínimo para tal utilización está unido al completo amarillamiento de la superficie interna y externa, y a la separación de la membrana externa.


En la figura 9 viene indicada la escala fijada para la valoración subjetiva de las espinacas. La pérdida de calidad en este caso está ligada sobretodo a la pérdida de

INVERNADEROS

MULTICAPILLA




CURVO




GÓTICO


SISTEMA DE CONTROL CLIMÁTICO



CALEFACCIÓN



PANTALLA TÉRMICA



ULMA
Agrícola

SOLUCIONES POR NORMA

AENOR
Producto Certificado
AA7/000001

ULMA Agrícola
es el 1^{er} **FABRICANTE**
que ofrece invernaderos
certificados según la Norma
UNE EN 13031-1

www.ulma.com

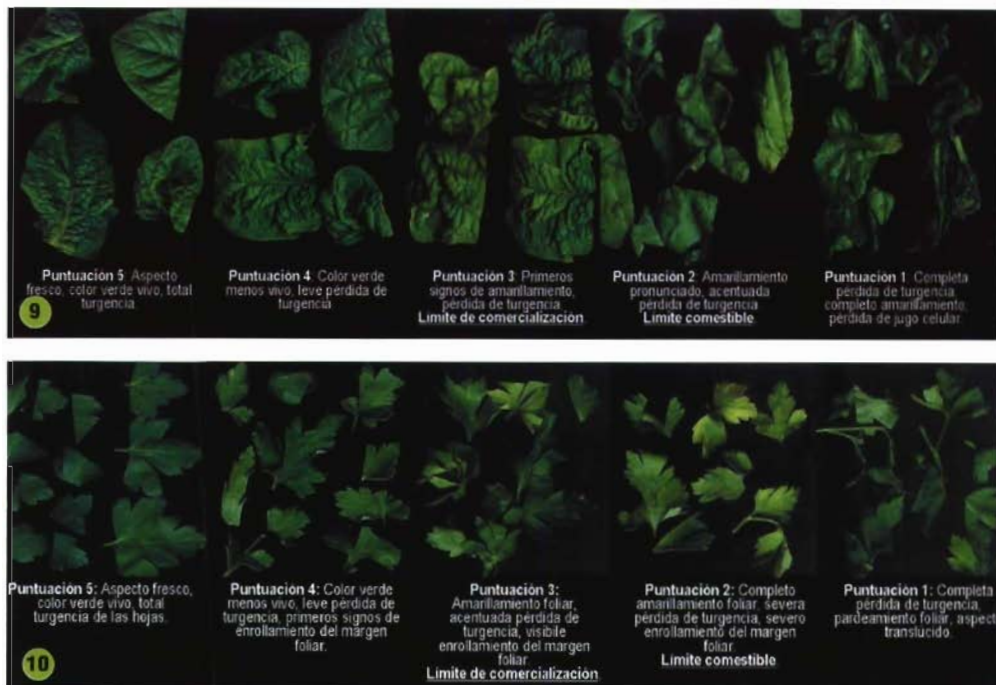
ULMA C y E, S. Coop.	Este
Pt. Ojardul nº3, apdo 13 20560 OIARATI Guzúguzoa	Tel: +34 961 665 068 Fax: +34 961 665 149 Móvil: +34 670 496 003
Tel: +34 943 034 900 Fax: +34 943 716 466	Norte
Suroeste	Tel: +34 943 034 900 Fax: +34 950 304 297 Móvil: +34 670 496 118 +34 670 496 061 +34 677 984 374
Tel: +34 950 305 246 Fax: +34 950 304 297 Móvil: +34 670 496 118 +34 670 496 061 +34 677 984 374	Tel: +34 943 034 900 Fax: +34 955 630 044 Móvil: +34 670 496 004
Exportación	Sur
Tel: +34 943 034 900 Fax: +34 943 716 466	Tel: +34 955 630 044 Fax: +34 955 630 020 Móvil: +34 670 496 004

agricola@construccion.ulma.es

color verde, a la aparición conjunta del amarillo, además de la pérdida de turgencia de la lámina foliar. La primera aparición de estos síntomas indica que se ha alcanzado el límite mínimo de comercialización que en caso de que se presenten de manera acentuada, sobre todo en relación a la pérdida de turgencia señalan el límite mínimo para el consumo alimentario. Amarillamiento extendido y aparición de líquido interno, además de la eventual presencia de mohos son las características de las hojas de espinacas no utilizables.

En el caso del perejil (figura 10) la calidad está particularmente unida al color (desaparición de clorofila y revelación de carotenoides) y a la turgencia foliar. A esta última está asociada el arrugamiento de la lámina foliar que en el caso de que aparezca sólo de manera ligera, denota el límite de aceptación por parte de los consumidores. El amarillamiento acentuado y la pérdida excesiva de turgencia determinan el límite de consumo, además de los casos en los que la hoja se presenta con la lámina completamente arrugada y privada de estructura.

En el caso del puerro, son diversos los síntomas asociados a la pérdida de calidad (figura 11). Entre todos ellos seguramente el amarillamiento y la deshidratación de la superficie de corte son los de mayor importancia. La deshidratación de la superficie de corte determina la aparición de una curvatura hacia el interior que viene asociada al límite mínimo de comercialización. Además en algunos casos se añade la aparición de una coloración verde brillante, que cuando ocurre, se produce de manera difusa sobre toda la superficie del producto, aumentando de intensidad con el paso del tiempo. Cabe señalar el hecho de que tal sintomatología no se presenta de manera constante, y por el momento, no se han podido atribuir las causas de manera unívoca. El límite comestible se alcanza por la superposición de



9.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior de la espinaca.

10.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior del perejil.

procesos de pardeamiento de las superficies, asociados a un extendido amarillamiento, a la deshidratación de las superficies de corte y la consiguiente curvatura acentuada del trozo.

Finalmente en la figura 12 viene indicada la escala fijada para la valoración subjetiva de la zanahoria. El aspecto fresco y el color vivo de la zanahoria cortada inicia a empañarse por la aparición de zonas concéntricas sobre la superficie de corte, con ligera decoloración de las áreas internas en tales zonas. La presencia de un estrato blanquecino indica la presencia de restos celulares derivados de la operación de corte que

tras la deshidratación toman ese color. Además tal problema puede ser notablemente reducido con un eficaz lavado en la fase de corte ya que se eliminan tales restos de la superficie. La primera aparición del blanqueado, unido al pardeamiento ligero del cilindro central representa el límite de comercialización para este producto. A partir de este momento la presencia de áreas blanquecinas se extiende con la misma severidad que el pardeamiento; cuando estos fenómenos son también asociados a un aspecto translúcido y viscoso se alcanza el límite comestible, además pueden presentarse trozos de zanahoria completamente translúcidos, eventualmente asociados a la presencia de podredumbres.

Conclusiones

La industria de productos de la IV gama está viviendo un momento de crecimiento en los mercados internacionales ya que ofrece a los consumidores productos con un alto valor añadido de elevada calidad, saludable contenido alimenticio y reducen las pérdidas de comercialización de los productos frescos y el tiempo de preparación de las comidas.

La conservación, distribución y comercialización de las hortalizas cortadas, para IV gama se realiza bajo cadena de frío y están listas para ser consumidas crudas sin ningún tipo de operación adicional durante un periodo de vida útil entre 7 y 10 días



11.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior del puerro.

12.- Escala fijada para la valoración subjetiva del aspecto exterior de la zanahoria.

Existen también otros parámetros que influyen sobre la elección comercial pero se ha demostrado que en la fase de compra la decisión se basa principalmente en la apariencia del producto

Las escalas se presentan como un instrumento válido de valoración de la calidad del producto ya sea para investigación como en el campo comercial.

La calidad de un producto envasado puede ser considerada por parte del consumidor sólo en términos del aspecto exterior.

Para saber más...

El artículo y bibliografía completa pueden consultarse en: www.horticom.com?63355

FERTIRRIGACION

ELECTROFERTIC

Bomba dosificadora eléctrica de gran capacidad de inyección, alta presión y regulación electrónica



CONTROLADORES

Controladores de Fertirrigación
Regulación de pH y EC
Dosificación proporcional



AGITADOR DE TURBINA

Agitación por turbina direccional



MULTIFERTIC

Bomba dosificadora eléctrica modular de inyección independiente



FP10

Bomba dosificadora volumétrica proporcional



FERTIC

Inyector hidráulico para la incorporación de abonos líquidos o solubles en la red de riego



Especialistas en Fertirrigación

Mar Adriàtic, 4 - Pol. Ind. Torre del Rector / P.O. Box 90
Tel. 34-935 443 040 / Fax. 34-935 443 161
08130 SANTA PERPETUA DE MOGODA (Barcelona) SPAIN
8092 N.W. 67th. Street / MIAMI (FL) 33166 USA
Tel. 1-305 599 3781 / Fax. 1-305 599 8794
e-mail: itc@itc.es
WEB PAGE: <http://www.itc.es>