

La experiencia estadounidense

IV Gama

ALICIA NAMESNY VALLESPÍR.

Ingeniero Agrónomo.



Los puntos de la línea industrial de IV Gama con mayor carga bacteriana son, además de la zona de recepción, las secciones de troceado y envasado. La cloración del agua resulta esencial para la limpieza del producto, aunque dados los cuestionamientos formulados a los altos niveles de cloro, últimamente existen empresas que están trabajando con el ozono en el agua para este fin. En la foto lavado de los productos una vez troceados.

La calidad inicial del producto es afectada por múltiples factores. En Estados Unidos se trabaja en la puesta a punto de un test basado en la medición de PAL; a una muestra del producto se le aplica etileno, midiéndose posteriormente la concentración de PAL. Cuanto mayor sea ésta, menor será la vida del producto.

A finales del año pasado, España recibió la visita de la **Dra. Marita Cantwell**, del Departamento de Cultivos Hortícolas de la Universidad de California, Davis, profesional entre cuyas líneas de investigación se cuentan el estudio de las atmósferas controladas en productos de la 4a. gama y el comportamiento post-recolección de especies hortícolas. A instancias de la **Dra. Milagros Mateos Otero**, ex técnico del IVIA y actualmente de la AINIA, que ha regresado recientemente de Estados Unidos donde trabajó durante dos años con el Departamento de la Dra. Cantwell, ésta incluyó a Valencia en su periplo, dando el día 8, en la sede de la AINIA, dos charlas, «*Problemática y perspectivas de la IV Gama de*



Como factores primeros que afectan a la calidad de los productos de IV Gama tenemos: calidad y composición del producto, temperatura de almacenamiento, packaging y atmósfera del envase.

Si partimos de materia prima de primera calidad el producto que se obtendrá será de calidad siempre y cuando se respete la temperatura de almacenamiento desde el mismo momento de la recolección.

En la foto, lechugas recién recolectadas se introducen al Vacuum cooling para un rápido enfriamiento.

frutas y hortalizas en Estados Unidos» y «Los nuevos cultivos tropicales en California. Posibilidad de adaptación al área Mediterránea». Aunque nos restringiremos a contar los conceptos vertidos en la primera, ambas resultaron igualmente interesantes, a lo cual contribuyó, además de los conocimientos volcados, la amabilidad de la Dra. Cantwell como conferenciante. En relación a lo tratado sobre cultivos tropicales, problemas de tiempo obligaron a restringirlos a tres, entre los cuales, por el interés que puede tener para España, destaca el cultivo de la chumbera como hortaliza, aprovechada en este caso por sus «hojas» o palas. Esta es una producción tradicional en México, país donde la conferenciante trabajó 7 años, y actualmente también en California. Japón es uno de los destinatarios de la chumbera-hortaliza.

El término «4a. gama» es poco utilizado en Estados Unidos, conociéndose este tipo de productos por otros tales como «partially prepared», «lightly processed», «prepared»,

«fresh processed». En el origen del desarrollo de productos de este tipo en base a hortalizas estuvo el interés por aprovechar aquéllas cuya calidad era inferior a la requerida por el mercado en fresco (con problemas sanitarios, últimas producciones de un cultivo...). Sin embargo, pronto quedó de manifiesto que estas hortalizas tenían también mayores problemas de conservación, lo que inducía un peor comportamiento del producto preparado. Ello llevó a que se realizaran cultivos específicamente destinados a este fin, empleando también variedades apropiadas. Por el contrario, en el tema frutas, muchas de las que se ofrecen troceadas provienen de piezas que durante la comercialización muestran zonas enfermas. En especial, cuando se trata de frutos voluminosos como los melones, es común que los supermercados aprovechen las partes sanas de esta forma.

Otra causa que ha incidido fuertemente en el crecimiento de los productos preparados en Estados Unidos ha sido la seguridad laboral. Restau-

Una causa que ha incidido en el crecimiento de los productos preparados en Estados Unidos ha sido la seguridad laboral. Restaurantes y hoteles valoran el que sus empleados no tengan que manipular cuchillos para trocear un acompañamiento tan común como es, por ejemplo, la lechuga. Del abastecimiento a instituciones suplidas con envases grandes, la IV Gama se extendió al consumidor doméstico.

rantes y hoteles valoran el que sus empleados, muchas veces personas jóvenes, al estilo de los McDonald's, no tengan que manipular cuchillos para trocear, un acompañamiento tan común como es, por ejemplo, la lechuga. Del abastecimiento a instituciones (catering), suplidas con envases grandes, la 4a. gama se extendió al consumidor doméstico.

Las empresas dedicadas a la preparación de 4a. gama ocupan lugares físicos sumamente dispares en la cadena de comercialización, lo que tiene consecuencias en la calidad. Desde la instalada en la propia zona de cultivo, punto a partir de donde expide el producto preparado, hasta empresas situadas próximas a los puntos de venta final, incluyendo, como se mencionó en frutas, la preparación en la propia tienda.

En hortalizas, los productos comercializados en Estados Unidos abarcan muchos también comunes en España como lechuga, zanahoria y col rayada (ésta, una de las primeras especies utilizadas para 4a. gama en USA), y mezclas. A ellos se suman

El invernadero siempre **MAYOR**

MAYOR robustez y resistencia
MAXIMO volumen y luminosidad
MAYOR calidad en materiales
MEJOR servicio y asesoramiento

La robustez de componentes y el diseño de los modelos de invernaderos, junto al servicio de asesoramiento son norma segura en INVERCA. Nuestras estructuras están adaptadas a placas semi-rígidas y film polietileno. Los invernaderos de INVERCA cumplen la norma UNE 76-208/92. La ventilación, volumen de aire, luminosidad, estanqueidad, facilidad de montaje y buen precio, son sólo algunas de las ventajas que ofrece nuestra empresa.


INVERCA
 INVERNADEROS DE
 CASTELLÓN, S.A.L.

Ctra. Alcora, Km. 10,5 - Apdo. 742 - 12080 CASTELLÓN
 Tels.: (964) 21 23 33 - 21 24 20 - Fax: (964) 21 75 85

Instalaciones de 3.000 m² de invernaderos y equipamientos en la Escuela de Horticultura Ornamental de Reus.

Máquina para un envasado de bolsas al vacío y posterior inyección de la mezcla de gases apropiada al producto.



espinacas, coliflor, zanahorias enteras y florecitas de brócoli. Un producto relativamente nuevo son los tallos de brócoli cortados en trozos de unos 2-4 centímetros, forma de aprovechar el remanente de la preparación de las florecitas. Mucha aceptación tienen a nivel institucional la cebolla troceada y los dientes de ajos enteros pero pelados, estos últimos expedidos en bolsas conteniendo unos 2 kg.

La **Dra. Cantwell** había tenido oportunidad de observar productos de 4a. gama ofertados en tiendas madrileñas y su impresión es que el principal problema en ellos era la presencia de agua libre, lo que favorece el crecimiento de bacterias, desmereciendo tanto la apariencia como la sanidad.

En Estados Unidos, el sector presta considerable atención a este último aspecto ya que las preocupaciones de las organizaciones de consumidores están ampliándose, además del hace años manejado tema de los residuos, a la carga bacteriana presente

Nosotros apostamos por este futuro.



■ Tenemos plena confianza en un futuro espléndido para los cultivos intensivos.

■ El trabajo y sacrificio de los agricultores y los avances tecnológicos de los cultivos bajo plástico transformarán aún más la horticultura europea en los climas cálidos.



MACRESUR, S.A.

Dirección postal:
Apartado 74 ROQUETAS DE MAR (Almería)

Fábrica y Oficinas:
Ctra. Nac. 340-Km 418 - La MOJONERA (Almería)
Tlf: (951) 330608/12/16
Télex: 75388 - Fax: (951) 330611

en los alimentos (se produjo recientemente un caso de salmonelosis en melones preparados que tuvo como consecuencia que dejaran de consumirse hasta melones en fresco). De hecho, la Asociación Nacional de Procesadores de Productos en Fresco (National Association Fresh Produce Processors) cuenta desde 1990 con una Guía Sanitaria cuya elaboración se encargó al Dr. Hurst, de la Universidad de Georgia.

A efectos de ordenar la exposición, se recordaron los factores que afectan la calidad de la 4a. gama:

- 1 - calidad inicial del producto
- 2 - composición del producto
- 3 - temperatura del almacenamiento
- 4 - packaging + atmósfera del envase

Calidad inicial del producto

La calidad inicial del producto es afectada por múltiples factores: varía entre campañas, según la distancia que deba recorrer hasta llegar a la zona de procesamiento (los productos provenientes de puntos leja-



Zanahoria rallada lista para el envasado. Como principales modificaciones de este producto una vez manipulado destaca el sabor amargo que adquiere en atmósferas enriquecidas en etileno, característica que aún es más marcada en producto rallado.

DEPOSITOS MODULARES PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA

De 8.800 l (Ø 2,70 m) hasta 1.700.000 l (Ø 31 m) Para agua y para purines

Distribuidos y montados por

PLÀSTICS TÈCNICS

Y SUMINISTROS INDUSTRIALES

Avda. Marisma, 251 - Mataró (Barcelona)

Tel. (93) 796 01 12 - Fax (93) 790 65 07

la marca más vendida en Holanda

Una vez llega la materia prima a la factoría debe de ser introducida rápidamente en cámaras frigoríficas a fin de no cortar la cadena de frío.



Atmósfera Controlada (AC) y Atmósfera Modificada (AM).

La composición gaseosa de la atmósfera que rodea al producto afecta su calidad. Aunque no todas las especies reaccionan de la misma forma, generalmente una concentración baja de oxígeno y/o una alta de anhídrido carbónico, actúan disminuyendo la actividad metabólica y, aumentando, en consecuencia, la duración de la vida post-recolección.

«Atmósfera controlada» -abreviadamente, AC; o CA, en inglés- se denomina a aquella en que la concentración gaseosa se

regula de manera exacta, mediante la inyección o eliminación de los gases de interés. Es el caso de las que se genera en las cámaras frigoríficas equipadas al efecto, utilizadas para conservar manzanas y peras.

«Atmósfera modificada» (AM; MA) se denomina a aquella en que la concentración de los gases no está controlada exactamente. Se generan normalmente por el propio metabolismo del producto: la actividad respiratoria consume oxígeno (O₂) y libera

anhídrido carbónico (CO₂). Dependiendo de la estanqueidad del envase en que esté contenido, el oxígeno tenderá a tener niveles menores que los normales en el aire, y lo contrario sucederá con el anhídrido carbónico. Los preenvasados en plástico tienden a permitir la generación de este tipo de atmósferas; productos que no las soportan exigen la presencia de orificios en el film para evitar la aparición de daños (malos sabores, alteraciones del color, etc.).

nos se caracterizan por una calidad sumamente variable), etc. Por ser uno de los factores que afectará el comportamiento post-recolección, interesa contar con un método que permita predecir el grado de perecibilidad del producto a la llegada a planta. En Estados Unidos se trabaja en la puesta a punto de un test basado en la medición de la enzima fenilalanina-amonio-liasa (PAL); a una muestra del producto procesado se le aplica etileno, midiéndose posteriormente la concentración de PAL. Cuanto mayor sea ésta, menor será la vida del producto.

Temperatura

Los tratamientos a que se someten hortalizas y frutas para lograr un producto de 4a. gama se caracterizan por aumentar la perecibilidad, alta de por sí en muchas especies. Un producto troceado se altera mucho más rápidamente que uno entero. Ello lleva a que un buen control de la temperatura resulte aún más esencial en el mantenimiento de la calidad que en un producto en fresco. El que se logre mantenerla en 1-2°C es la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Cuanto más prolongado sea el período que transcurre hasta el consumo del producto, como sucede en mercados de destino apartados, mayor es la importancia de respetar este rango de temperaturas. De lo contrario la calidad no se mantendrá hasta que el producto sea consumido.

También resulta esencial el control de la temperatura para lograr la composición atmosférica deseada dentro del envase. Como se sabe, una temperatura baja produce un descenso del metabolismo; en consecuencia, será menor la cantidad de oxígeno consumida y menor la de anhídrido carbónico liberada. A temperaturas mayores de 1-2°C pueden alcanzarse niveles de oxígeno tan bajos o de anhídrido carbónico tan altos que causen daños al producto. Los procesadores que trabajan mejor cuentan, además de una temperatura de 4°C en la planta, con controles de temperatura en la línea, en particular en la zona de llenado, para asegurarse que el producto se introduce en el envase a 2°C.

Uno de los componentes que más



Para el envasado, como normas previas debe tenerse en cuenta tanto las características del envase (material y capacidad) como las del producto a envasar (especie y tipo de troceado). Ambas características determinarán, junto con la temperatura, la atmósfera que se cree en el interior del envase. En la fotografía, distintos tipos de envases para los distintos productos de Jour de Marché.

rápida se degradan como consecuencia de la exposición a temperaturas altas es la vitamina C. De hecho, en especies como brócoli el cuidado de la temperatura se considera más importante que el de la composición atmosférica. Esta labilidad de la vitamina C ha sugerido su medición como un índice de calidad a utilizar en las especies más perecederas.

Eliminación del agua

Como se ha comentado, la presencia de gotas de agua sobre el producto es uno de los principales factores que favorecen el deterioro, problema que se agrava si el manejo de la temperatura es incorrecto. Para eliminarlas el producto se centrifuga y, en muchos casos, se seca a continuación con una corriente de aire.

Deshidratación

Tan negativa como la presencia de agua libre es, para la calidad, un ambiente seco en el envase. Las hortalizas de hojas muestran rápidamente síntomas de marchitamiento, ablandamiento en las florecitas de brócoli, etc. Síntomas particulares son los que muestran las zanahorias preparadas listas para usar, pero enteras o al menos en trozos grandes (una forma de aprovechar las piezas partidas). En ellas la pérdida de agua hace que la epidermis se vuelva plateada, síntoma que se observa a partir de una

pérdida de peso del 1%. Con el fin de solucionar este problema, la zanahoria es una de las especies en que se estudia el uso de recubrimientos comestibles que eviten la pérdida de agua por transpiración.

Atmósferas modificadas y controladas

El aprovechamiento de las composiciones gaseosas diferentes a la normal del aire, en la atmósfera que rodea al producto, para preservar su calidad, es uno de los temas que suscita más interés entre los industriales de la 4a. gama estadounidenses.

Más que a la inyección de mezclas de gases («atmósferas controladas»), la tendencia es sacar partido de la modificación resultante de la actividad metabólica del propio producto («atmósferas modificadas»).

La composición atmosférica que se crea en el envase está estrechamente relacionada con la temperatura de almacenamiento, así como con las características del producto. El troceado induce en algunos una alta producción de etileno, gas que acelera la maduración, pero también los procesos de senescencia. A su vez, la respuesta a diferentes concentraciones atmosféricas depende de la especie de que se trate, pero también del tamaño de los trozos. Algunos ejemplos de ambas facetas son los siguientes.

Mientras la col rayada es uno de los productos típicos en que la con-

Un producto troceado se altera mucho más rápidamente que uno entero. Ello lleva a que un buen control de la temperatura resulte aún más esencial en el mantenimiento de la calidad que en un producto en fresco. El que se logre mantenerla en 1-2°C es la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Uno de los temas que suscita más interés entre los industriales de la IV Gama estadounidenses es la tendencia de sacar partido de la modificación resultante de la actividad metabólica del propio producto, más que la inyección de mezclas de gases («atmósferas modificadas»).

servación se ve favorecida por la composición gaseosa que se desarrolla en el interior del envase, las hojas espinaca continúan resitiéndose a beneficiarse de niveles bajos de oxígeno o altos de anhídrido carbónico, lo que lleva a que deban envasarse en bolsas perforadas.

El melón (reticulado) muestra siempre una tasa respiratoria mayor cuando está troceado; por el contrario, prácticamente no hay respuesta en la producción de etileno. Entre los melones estudiados por la Dra. Cantwell no se encuentran los de invierno, tipo en que el comportamiento, en lo que al etileno se refiere, seguramente será diferente. Cualquiera sea el tipo de melón, la respuesta al troceado es mayor cuando el proceso de maduración ya se ha iniciado.

Las manzanas cortadas registran invariablemente un aumento en la producción de etileno. Sin embargo, todas las frutas muestran comportamientos diferentes entre sí y según el tamaño de los trozos, lo que requiere investigar cada caso en parti-

cular, teniendo en cuenta, además, el envase a utilizar (permeabilidad del plástico, tamaño).

Las zanahorias adquieren sabor amargo en atmósferas enriquecidas en etileno. Esta alteración es mucho más marcada cuando se trata de producto rallado.

En la lechuga, está claro que el producto se daña menos cuando las hojas se trocean manualmente («slicing») que si se cortan con un cuchillo («choping»). El primer método permite que la separación se haga por las laminillas medias entre las células, permaneciendo éstas intactas. El corte, por el contrario, rompe células, lo que provoca la salida de los jugos contenidos en ellas.

La lechuga es también un ejemplo extremo de la diferencia de comportamiento que puede existir entre el producto íntegro o troceado. El pardeamiento es uno de los principales problemas de esta especie; aparece como consecuencia de la senescencia, pero también de otros factores. Su manifestación más conocida es la

PLACAS DE PVC RIGIDO BI-ORIENTADO PARA INVERNADEROS

ONDEX®

BIO 2

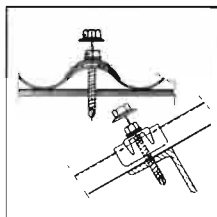


TUBOS Y REPUESTOS DE PLÁSTICOS, S.A.

Polígono de Maipica,
c/. C. parcela 5 a 7
Tel. (976) 57 19 82 Admón.
Fax: (976) 57 16 34
Apartado de Correos 3.029
50016 ZARAGOZA
Tel. (976) 57 30 96 Dpto. Cial.
Fax (976) 57 33 12 Dpto. Cial.

Las placas de plástico rígido **ONDEX® Bio 2** a base de PVC bi-orientado por transmisión de luz y efecto térmico, poseen las mejores cualidades agronómicas.

Ahora, además, **ONDEX® Bio 2** por el proceso de bi-orientado del PVC es por resistencia y duración la mejor solución para la cubierta de un invernadero.



que se produce en la zona del corte en las lechugas enteras. Otras dos alteraciones frecuentes en lechugas acogolladas enteras involucran también reacciones de pardeamiento enzimático. Una de ellas, la «mancha café» («brown stain»), que ocurre en las nervaduras medias, y la otra, el pardeamiento de las hojas interiores («heart leaf injury»). Ambas son inducidas por concentraciones de anhídrido carbónico superiores al 3%. También son las reacciones de pardeamiento un problema en la lechuga 4a. gama, produciéndose en las superficies cortadas. Sin embargo, a diferencia de lo que sucede en las lechugas enteras, un nivel alto de anhídrido carbónico en el ambiente permite inhibir este proceso, constituyendo una interesante herramienta para la industria de la 4a. gama. Las concentraciones idóneas de este gas están en torno al 15%, debiendo ajustarse la concentración exacta al tipo de lechuga, material de envasado y duración de la vida post-recolección a que se aspire; niveles excesivamente altos pueden provocar alteraciones en el sabor y olor del producto. Este fue uno de los aspectos de la 4a. gama a cuyo estudio dedicó mayor tiempo **Milagros Mateos** en Estados Unidos.

La vida de las mezclas de hortalizas está determinada por la especie de menor conservación; cuando está presente la lechuga, normalmente es la que establece la duración máxima del período de comercialización.

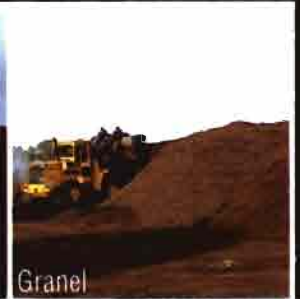
Pardeamiento

Las reacciones de oxidación que provocan la aparición de tonos pardos en la superficie constituyen uno de los principales problemas tanto en la lechuga como en otros productos preparados. Son causadas por enzimas presentes en los jugos celulares que se liberan a raíz del troceado. Ello lleva a que una de las principales medidas para evitarlo sea un lavado concienzudo luego de esta operación.

Si bien existen una serie de compuestos con propiedades antioxidantes, empleados inicialmente por la industria conservera, muchos de ellos llevan inconvenientes asociados que reducen los efectivamente utilizables en la práctica. Entre ellos se encuentran los sulfitos, ácidos or-



Energía en el substrato, energía en la planta.



- Substratos.
- Turba rubia.
- Enmienda orgánica: **Ecorgan.**
- Abonos de liberación lenta: **Osmocote.**
- Abonos solubles: **Peters.**



PRODUCTOS ENERGÉTICOS Y ABONOS, S.A.
TIERRAS Y SUBSTRATOS

Cami de Sant Roc, s/n (Finca Nitris)
Tel. (972) 24 19 29
17180 VILABLAREIX (Girona)

¿Qué es el AINIA?

La Asociación de Investigación de la Industria Agroalimentaria (AINIA) es una agrupación de ámbito nacional, privada, localizada en el Parque Tecnológico de Valencia, donde cuenta con unas muy modernas y bien equipadas instalaciones, de reciente inauguración.

Creada en 1987 por iniciativa de empresarios del sector agroalimentario y del IMPIVA, sus fines son no lucrativos. La financiación proviene de los propios asociados, firmas no asociadas que requieren sus servicios y organismos oficiales, actuando estos últimos ya sea directamente o subvencionando proyectos de interés para empresas privadas.

Sus objetivos son fomentar la investigación agroalimentaria y el desarrollo de este sector de la producción a través de la mejora de la calidad y el aumento de la competitividad. Herramientas para ello son la evaluación de los productos, análisis de los procesos productivos, promoción de la tecnificación, desarrollo de nuevos productos...

Los servicios se llevan a cabo fundamentalmente a través de



asistencia a sus asociados o empresas solicitantes y de la realización de proyectos I + D públicos o por contrato.

El equipamiento con que cuenta está pensado para atender las necesidades tanto del sector agroalimentario de productos vegetales en fresco como elaborados, así como derivados animales. Entre los trabajos en realización actualmente se encuentran la puesta a punto de un método para inferir la procedencia de los vinos en base a la determinación del contenido en deuterio de los caldos, destinado a evitar fraudes en los certificados de origen, estudios sobre métodos de conservación para almendra, etc.

En relación a las investigaciones que se llevan a cabo sobre productos en fresco, destaca la tipificación que se está realizando

para la firma **Intersemillas** de variedades de lechuga en relación a su comportamiento post-recolección. Muchas «variedades» de esta especie engloban materiales genéticos diversos, lo que tiene por consecuencia que respondan de manera diferente al envasado en plástico y al troceado (4a. gama). La agrupación en función de la respuesta a diferentes manejos post-recolección permitirá establecer, etapa siguiente del proyecto, las composiciones atmosféricas óptimas para mantener la calidad del producto durante un período máximo.

Abreviaturas:

IMPIVA - Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana
I + D - Investigación + Desarrollo

y de tratamientos térmicos. Aunque es conocida la efectividad del monóxido de carbono en el control de reacciones de pardeamiento y del crecimiento de microorganismos, su uso no se ha extendido por el riesgo que implica para el ser humano que debe trabajar con él. Esta situación tiende a reconsiderarse ante la presión de los consumidores en el tema residuos, por lo que es probable que su empleo se extienda. El tratamiento térmico a demostrado ser efectivo en **aguacate**. En Estados Unidos fabrican con este fruto el «guacamole», muy apreciado entre la población mexicana. Un tratamiento térmico suave evita el pardeamiento de la pasta.

Cambios texturales

En champiñones, más que los fenómenos de pardeamiento, son los cambios texturales los que cuestionan su calidad. Sin embargo, aún éstos, dependiendo del empleo que vaya a dárseles, pueden no resultar una limitante excesivamente significativa. Este es el caso cuando se utilizan como guarnición de pizzas. La magnitud de los cambios texturales depende en esta especie en gran medida del grosor de los trozos.

Aspectos sanitarios

Los microorganismos presentes en las verduras son normalmente bacterias, pertenecientes a los géneros *Erwinia*, *Pseudomonas* y *Xanthomonas*. La carga es mayor en las especies que crecen más cerca del suelo y aumenta también en cultivos abonados con estiércol (práctica cada vez más frecuente, ante el cuestionamiento de los productos de síntesis; por cierto, en relación con este tema, según comentarios de la Dra. Cantwell en un aparte, en Estados Unidos muchos productores están ya dejando de anunciar sus productos como «orgánicos», no obstante continuar cultivándolos básicamente con prácticas «ecológicas» debido a que el consumidor difícilmente puede pagar esta calidad).

A las bacterias mencionadas antes, inofensivas para el ser humano, pueden sumarse también las siguientes:

- *Listeria monocytogenes*, detectada en col, apio, lechuga y zanahoria
- *Yershinia enterocolitica*, aislada

gánicos (ascórbico, cítrico, sórbico), sales de calcio, agentes quelatantes, compuestos aromáticos (ácidos cinámico y benzoico). Sin embargo, además de tratarse de sustancias que se agregan al producto (de hecho, el bi-

sulfito ha sido prohibido), algunas de las mencionadas constituyen tratamientos caros. Más posibilidades pueden tener el empleo de gases, caso del anhídrido carbónico en lechuga, o del monóxido de carbono (CO)

en judías verdes y brócoli y *Aeromonas hydrophilla*, detectada en coliflor.

Estos tres microorganismos son patógenos para el ser humano y su multiplicación hasta alcanzar niveles nocivos puede verse favorecida por la presencia de agua libre sobre el producto y temperaturas altas.

Mientras la industria de las conservas conoce desde hace años las poblaciones microbianas admisibles en los productos, ésta era una laguna en el campo de la 4a. gama que ha llenado la Sanitary Guidelines (Guía Sanitaria) del Dr. Hurst mencionada antes. En la práctica se considera más importante para la sanidad evitar las gotas de agua y un buen control de temperaturas que la identificación y conteo de microorganismos; sin embargo, la posibilidad de que emerjan complicaciones de este tipo, caso de la ocurrida en los melones, debe ser tenida en cuenta.

Los puntos de la línea con mayor carga bacteriana son, además de la zona de recepción, las secciones de troceado y de envasado. La cloración del agua resulta esencial para lograr una buena limpieza sanitaria del producto. Sin embargo, dados los cuestionamientos a niveles altos de cloro, algunas empresas están trabajando ya con agua con ozono. Con ella realizan la mayor parte de la limpieza, aplicando agua clorada sólo al final, con el fin prevenir el desarrollo posterior de bacterias (cosa que el ozono no realiza). De esta forma es posible trabajar con dosis de cloro considerablemente más reducidas que las habituales.



De izquierda a derecha, Claudio Namesny, Alicia Namesny y Pere Papaseit en el interior de una cámara de productos IV Gama de Jour de Marché.

En manzana resulta esencial efectuar un buen lavado luego del troceado para quitar los azúcares liberados de las células, que constituirían un excelente sustrato para el desarrollo microbiano. De hecho, lo que se realiza es también desecar ligeramente la superficie.

Un lavado muy concienzudo, aunque motivado principalmente por causas ajenas a las sanitarias, es el que reciben las espinacas. Estas provienen en California de zonas con suelos ligeros, lo que obliga a lavarlas entre 3 y 4 veces para separar cabalmente las partículas de arena, seguido del centrifugado correspondiente para eliminar las gotas de agua.

La vida de las mezclas de hortalizas está determinada por la especie de menor conservación; cuando está presente la lechuga, normalmente es la que establece la duración máxima del período de comercialización.



FERVOSA

FERTILIZACION ORGANICA

**ABONE MEJOR
DE FORMA NATURAL
Y AL MEJOR PRECIO**

**ABONO
ORGANICO**

Materia orgánica, abono orgánico (humus) y el abono organo-mineral.

Sustratos y recebos especiales para las hidrosiembras.

Todo tipo de sustratos para la creación y mantenimiento de espacios verdes y jardinería.

Turbas negras y turbas rubias (HAGGEBY) para campos de golf, campos de fútbol, obras públicas etc...

**DAMOS UN SERVICIO
PERSONALIZADO**

**SE BUSCA
DISTRIBUIDOR DE ZONA**



FERVOSA

FERTILIZACION ORGANICA
C/ Ramón Soler, 1 - 08500 VIC
Tels.: (93) 885 14 90/ 13 50
Tel.: 908 - 14 88 01 - Fax: (93) 889 43 13

Deseo recibir más información del abono orgánico FERVOSA

Nombre: _____
Dirección: _____
C.P. _____ Población _____
Tel.: _____ Fax: _____

Aunque a nivel experimental se ha probado la utilidad de plásticos más sofisticados, los productores de IV Gama estadounidenses continúan envasando sus productos básicamente en polietileno al que se ha adicionado EVA para modificar sus características de permeabilidad.

Envases

Aunque a nivel experimental se ha probado la utilidad de plásticos más sofisticados, los productores de 4a. gama estadounidenses continúan envasando sus productos básicamente en polietileno al que se ha adicionado EVA (etilen acetato de vinilo) para modificar sus características de permeabilidad. Existen también en el mercado unas bolsas de plástico impermeable que cuentan en una esquina con una membrana que permite el intercambio de gases, comercializadas bajo la marca «Freshold». Un producto en que se utilizan mucho es en brócoli, pero sus beneficios suscitan amplia controversia.

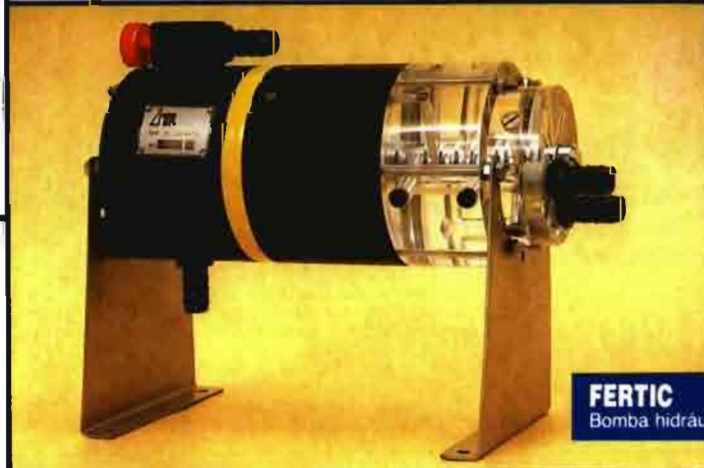
La práctica del envasado al vacío seguida de la inyección de la mezcla de gases apropiada es escasa. La mayoría de las empresas se muestra satisfecha con un modelo de envasadora muy extendida que realiza una compresión física del producto, eliminando así el aire de la bolsa. Esto resulta menos costoso que el método del vacío y da buenos resultados.

La experimentación en envases requiere tener en cuenta tanto las características de éstos (materiales, capacidad) como las del producto (especie, tipo de troceado). Ambos determinarán, junto con las temperaturas, la atmósfera que se cree en el interior. En bolsas grandes, de las utilizadas para abastecimiento institucional, se ha demostrado que se produce un gradiente gaseoso. Así, mientras parte del producto puede encontrarse bajo concentraciones aceptables, en determinadas zonas pueden alcanzarse niveles dañinos. Normalmente los problemas surgen más por concentraciones bajas de oxígeno, con aparición de malos sabores, que por altas de anhídrido carbónico.

Nuevos productos

Además de productos comunes en el mercado norteamericanos que aquí no lo son tanto o no existen, como los indicados más arriba, se mencionaron los trabajos en curso con tomate.

ESPECIALISTAS EN LA FABRICACION DE BOMBAS PARA EL ABONADO



S. Coop. C. Ltda.

Avda. Mollet, nº 1, 2on. / Apartado Correos 60
Tel. (93) 560 64 50 / Fax (93) 560 63 12
08130 STA. PERPETUA DE MOGODA (Barcelona) SPAIN

A nivel experimental se ha comprobado que es posible trocear tomates verde-maduros en rebanadas, induciendo su maduración mediante la inyección de etileno en el momento que se desee comercializarlos. El envase utilizado son bolsas tubulares, con un diámetro aproximado al de un fruto, donde se colocan ordenadamente las rebanadas. Se sabe que éstas deben poseer un grosor mínimo para que respondan al tratamiento de maduración, continuándose en la actualidad los ensayos para la puesta a punto del producto.



Agradecimientos: A **Milagros Mateos**, por la lectura crítica del presente artículo, así como por compartir su amplia experiencia en la 4a. gama.

Abreviaturas:

AINIA - Asociación de Investigación de la Industria Agroalimentaria

IVIA - Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias



La eliminación del agua mediante la centrifugación del producto es práctica obligada en la elaboración de IV Gama, ya que la presencia de gotas de agua sobre el producto es uno de los principales factores que favorece el deterioro, problema que se agrava si el manejo de la temperatura es incorrecto.

COLORES Y FORMAS

ALVERDA

Coliflor verde, cabezas muy compactas y uniformes con ausencia de hojas verdes. Muy cotizada por su alto rendimiento y sus características organolépticas.

MINARET

Variedad de tipo **Romanesco**, de cabezas firmes compuestas por pomos pequeños en forma piramidal de atractivo color verde que le da aspecto decorativo.

DIPLOMAT

Variedad de vigor medio algo mayor que Profil. De cabeza abombada, color blanco nieve, muy compacta y de grumo fino medio, muy consistente. Es muy destacable su alta uniformidad y su alto porcentaje de aprovechamiento en campo, cercano al 100%.



Avenida F. García Lorca, 47 - 1º 2º
04004 ALMERIA
Tel.: (951) 26 68 22
Fax: (951) 26 68 54