

Elaboración de aceitunas denominadas «Green ripe olives» con variedades españolas

Por Manuel Brenes* y Pedro García

Departamento de Biotecnología de Alimentos. Instituto de la Grasa (CSIC)
Avda. Padre García Tejero 4, 41012-Sevilla, Spain
e-mail:brenes@ig.csic.es

RESUMEN

Elaboración de aceitunas denominadas «Green ripe olives» con variedades españolas.

Existe por parte de los consumidores una demanda creciente de aceitunas de muy baja acidez con pH superior a 4,5 y color verde amarillento/amarillo. Es necesario, por tanto, su esterilización y en Estados Unidos se conocen bajo la denominación «green ripe olives». En este estudio se ha comprobado que las variedades españolas Manzanilla y Hojiblanca son susceptibles de elaborarse bajo la denominación «green ripe olives» aunque después del tratamiento alcalino es necesario llevar a cabo un número elevado de lavados de los frutos con vistas no sólo a neutralizar la pulpa sino también eliminar ciertos compuestos que originan un sabor inaceptable en el producto durante el tratamiento térmico. La neutralización rápida de la pulpa con anhídrido carbónico no es suficiente para reducir el número de lavados. Tampoco se ha observado una ventaja importante por el hecho de realizar el proceso con dos tratamientos alcalinos frente a uno solo. Por todo ello, se considera necesario profundizar en el estudio de métodos capaces de elaborar «green ripe olives» con menor número de lavados y sabor aceptable en el producto final.

PALABRAS-CLAVE: AAceitunas de mesa - Elaboración - Green ripe olives - Variedades españolas.

SUMMARY

Processing of «Green ripe olives» with Spanish olive varieties.

Consumers are nowadays demanding a certain type of table olive with low acidity, a pH higher than 4.5 and yellow-green to yellow in colour. These are produced in the USA under the name «green ripe olives» and their sterilization is absolutely necessary. It was demonstrated in this work that the Spanish olive varieties Manzanilla and Hojiblanca can be elaborated as «green ripe olives» giving rise to a good quality product. However, it was also observed that after alkaline treatment the olives had to be thoroughly washed. A high volume of wash water was needed to neutralize olive flesh but also to eliminate certain compounds that gave rise to an undesirable odour in the final product as a consequence of the heat treatment. A rapid neutralization of olive flesh with CO₂ was not enough to eliminate the off-odor. Likewise, the use of two alkaline treatments instead of only one did not improve the quality of the product. Therefore, it is considered necessary to study new alternative methods of preparing «green ripe olives» with less wash water volume and better organoleptic olive properties.

KEY-WORDS: Green ripe olives - Processing - Spanish varieties.

1. INTRODUCCIÓN

Es bien conocido que las aceitunas no pueden comerse tal cual se recogen del árbol debido al amargor que poseen como consecuencia de su elevada concentración en el glucósido oleuropeína. Por ello, la mayoría de los métodos de elaboración comprenden una etapa de hidrólisis de dicho compuesto, bien con un tratamiento rápido con hidróxido sódico o mediante su hidrólisis ácida en salmuera a lo largo de meses (Garrido *et al.*, 1995). Los tres tipos más importantes de preparaciones comerciales de aceitunas de mesa a escala mundial son las aceitunas verdes estilo español, las negras oxidadas o estilo californiano y las negras naturales en salmuera o estilo griego. También, existen muchos otros métodos de elaborar aceitunas de mesa tales como deshidratadas, moradas en salmuera, machacadas, etc.

Recientemente los consumidores demandan un tipo de preparación comercial que presenta diversos problemas para su elaboración industrial a gran escala; son aceitunas tratadas con hidróxido sódico que presentan una coloración verdosa y sabor suave, ligeramente alcalino. Este tipo de preparación comercial se elabora en pequeñas cantidades en diferentes países bajo distintas denominaciones. Así, en Italia son conocidas como Castelvetro (Balatsouras, 1996) y se elaboran con un tratamiento con hidróxido sódico, seguido de lavados, colocación en salmuera y adición de algunos tipos de aliños (Brighigna, 1998). En España son conocidas como Camporeal, la forma de elaboración es similar, sólo que suelen también conservarse en salmuera durante algún tiempo antes del tratamiento alcalino (Navarro *et al.*, 2004). Este tipo de preparación comercial está teniendo mayor aceptación en Estados Unidos, donde se elaboran bajo la denominación «green ripe olives» (Luh y Martin, 1996). De hecho, en este país sí está regulada esta forma de preparación comercial (USDA, 1983) y un aspecto diferenciador muy importante con respecto a otros países es la obligatoriedad de esterilizar el producto.

Todas estas aceitunas con diferentes denominaciones tienen en común un pH en la pulpa superior a

4,5 unidades y, por tanto, desde un punto de vista sanitario es necesaria la aplicación de un tratamiento térmico de esterilización. No obstante, excepto en Estados Unidos, este tratamiento no se suele llevar a cabo puesto que le origina al producto unas características organolépticas indeseables. La simple pasteurización de las aceitunas Camporeal no da lugar a un sabor rechazable en el producto y, sin embargo, la esterilización sí modifica el sabor típico de este producto dando lugar a la aparición de sustancias volátiles, entre ellas benzaldehído (Navarro *et al.*, 2004).

Para asegurar la buena conservación sanitaria del producto mediante la pasteurización es necesario que el alimento tenga un pH inferior a 4.5 unidades, siendo necesaria la acidificación, lo cual provoca un cambio en la coloración de los frutos pasando del verdoso o amarillo-verdoso al amarillo (Montaño *et al.*, 1986). Es muy razonable pensar que dicha transformación es similar a la que se origina en las aceitunas verdes estilo español durante su fermentación, esto es, el cambio de las clorofilas verdes a feofitinas marrones y grises y la permanencia de los pigmentos carotenoides amarillos (Mínguez *et al.*, 1989). Además, la acidificación del producto modifica el típico sabor de estas aceitunas por lo que hoy día la alternativa para conseguir un producto estable es la esterilización.

El proceso de elaboración de «green ripe olives» en Estados Unidos evita los sabores indeseables en el producto final gracias a los intensos lavados a que son sometidas las aceitunas después del tratamiento alcalino. En concreto, el procedimiento es muy parecido al empleado para la elaboración de aceitunas negras oxidadas sólo que las aceitunas no son sometidas a aireación durante los lavados para impedir la oxidación de las sustancias polifenólicas (Brenes *et al.*, 1992) y, por tanto, su oscurecimiento. Sin embargo, este tipo de preparación origina un volumen muy elevado de vertidos que hoy día hace inviable este tipo de preparación comercial a gran escala.

El objetivo de este estudio fue indagar sobre las posibilidades de elaboración como «green ripe olives» de las variedades españolas Manzanilla y Hojiblanca; así como sistemas alternativos de preparación con menor volumen de vertido.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Experiencia 1

Aceitunas de la variedad Manzanilla con coloración verde y verde amarillento fueron tratadas con una solución de hidróxido sódico al 1,9 % hasta que el álcali alcance el hueso de los frutos (8 horas). A continuación, se colocaron en agua durante 18 horas a temperatura ambiente seguido de otro lavado de 16 horas bien en agua o bien en una solución del 0.3% en cloruro cálcico. Finalmente, las aceitunas se

envasaron en frascos de vidrio en una solución del 4% en NaCl y se esterilizaron durante el tiempo necesario para conseguir un grado de esterilidad de al menos 15 F₀ (15 minutos a 121°C, 5 minutos a 124°C). Este tratamiento se llevó a cabo en un autoclave Steriflow con control de temperatura y presión. Las características organolépticas de las aceitunas, en particular su sabor, fue determinado por personas especializadas de nuestro laboratorio a las dos semanas de envasadas.

2.2. Experiencia 2

Aceitunas de la variedad Hojiblanca con coloración verde y verde amarillento fueron tratadas con una solución de hidróxido sódico al 2,2 % hasta alcanzar el álcali el hueso de los frutos (9 horas). A continuación, se colocaron en agua durante 15 horas a temperatura ambiente y se dividieron en dos lotes.

Las aceitunas del primer lote (experiencia 2-A) se sometieron a tres lavados consecutivos con agua a temperatura ambiente con una duración de 9, 15 y 15 horas respectivamente. A continuación, los frutos se lavan cambiando el agua cada 7 horas un total de 9 veces.

Las aceitunas del segundo lote (experiencia 2-B) se sometieron sólo a tres lavados de 9, 6 y 8 horas durante los cuales se burbujeó CO₂ intermitentemente hasta alcanzar en el último lavado un pH en la pulpa de 7 unidades.

Las aceitunas se envasaron de igual forma a la descrita en la experiencia 1. A los dos años del envasado de los frutos se les analizó la textura mediante un equipo Instron 1011 equipado con una célula de compresión-cizallamiento, el color superficial con un espectrofotómetro (BYK-Gardner, modelo 9000) y el sabor por parte de cuatro personas del laboratorio.

2.3. Experiencia 3

Aceitunas de la variedad Manzanilla con coloración verde y verde amarillento fueron tratadas con una solución de hidróxido sódico al 1,8 % hasta que el álcali alcance el hueso de los frutos (12 horas). A continuación, se colocaron en agua durante 9 horas a temperatura ambiente y se dividieron en dos lotes. En ambos, las aceitunas se sometieron a otro lavado de 9 horas, y a uno de los lotes se les burbujeó CO₂ durante dos horas (experiencia 3-B). Después, los dos lotes de aceitunas se lavaron durante 77 horas con cambio de agua cada 7 horas (11 lavados). Finalmente, se envasaron en una solución de cloruro sódico del 4% y se esterilizaron a 121°C tal como se ha descrito anteriormente. Los análisis del producto se llevaron a cabo de igual forma que en la experiencia 2.

2.4. Experiencia 4

En estos ensayos se emplearon aceitunas de la variedad Hojiblanca también con coloración verde y verde amarillenta. Los frutos se dividieron en dos lotes y se realizaron dos experiencias diferentes.

La experiencia 4-A consistió en someter los frutos a un tratamiento alcalino del 2,3% hasta alcanzar el álcali el hueso (10 horas) y, a continuación, se lavaron durante 88 horas con cambio de agua cada 8 horas (11 lavados).

La experiencia 4-B consistió en someter las aceitunas a un primer tratamiento alcalino del 1,3% hasta penetrar el álcali 1-2 mm, lavar los frutos durante 18 horas, tratar de nuevo las aceitunas con álcali (1,4%) durante 9 horas hasta alcanzar el hueso y, a continuación, proceder a lavar los frutos durante 77 horas con cambios de agua cada 7 horas (11 lavados).

Todas las aceitunas se envasaron y analizaron igual que en la experiencia 2.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque el color de las aceitunas envasadas de la experiencia 1 era de tonalidad verdosa (muy bueno), todas ellas mostraron, por el contrario, un sabor a cocinado inaceptable, incluso llevando a cabo el proceso térmico a altas temperaturas (124°C) y cortos tiempos. Ello nos hizo pensar en la necesidad de lavar más los frutos tal como se recomienda para la preparación de «green ripe olives» por parte de la industria americana (Luh y Martin, 1996). También, las aceitunas estaban demasiado blandas aún incluso con el empleo de cloruro cálcico en el líquido de envasado. Esto probablemente es consecuencia de la mayor velocidad de degradación de la textura de los frutos durante el proceso térmico conforme es más alto el pH de la pulpa (García *et al.*, 1994). En estas

experiencias el pH de la pulpa antes de envasar fue superior a 8,5 unidades.

Los resultados de la experiencia 2 sí fueron más prometedores en cuanto al objetivo de un sabor final aceptable del producto. El lavado intenso de las aceitunas provocó una disminución significativa del sabor a cocinado de los frutos. Así, en la experiencia 2-A las aceitunas se consideraban aceptables desde el punto de vista de sabor aún después de 2 años de envasadas. Hay que recordar que estas aceitunas se sometieron a un total de 13 lavados. Por el contrario, las aceitunas de la experiencia 2-B tenían un sabor intenso a cocinado que hacía rechazables las mismas. Aunque se envasaron con un pH en la pulpa de 7 unidades, sólo se lavaron 4 veces y éste sí parece ser un factor muy determinante para la formación del sabor intenso a cocinado en el producto final durante el tratamiento térmico. Por consiguiente, no es tanto la reducción de la alcalinidad de las aceitunas, que se puede conseguir rápidamente mediante el empleo de anhídrido carbónico, sino la eliminación de determinadas sustancias el factor determinante para la obtención de un producto con sabor aceptable. En la Tabla 1 se muestran los resultados de los análisis de color y textura de las aceitunas después de dos años de envasadas. Los frutos presentaban unos valores de textura que se pueden considerar ligeramente inferiores a los de las aceitunas negras oxidadas (García *et al.*, 1994) y significativamente superiores cuando se empleó cloruro cálcico en el líquido de envasado. El color de los frutos oscilaba entre el verde amarillento y amarillo (apreciación visual) y no se apreciaron diferencias importantes entre las experiencias A y B.

La aplicación del anhídrido carbónico durante la neutralización de este tipo de aceitunas también se estudió en la experiencia 3. Los resultados indican que no se produjo una diferencia significativa en la textura de las aceitunas por el hecho de añadir anhí-

Tabla I
Características organolépticas de las aceitunas Manzanillas y Hojiblancas elaboradas según la experiencia 2, 3 y 4. Los frutos fueron analizados 2 años después de su envasado

Experiencia	L*	Color		Textura (N/ 100 g)	pH	
		a*	b*		líquido	sabor
2-A	45,1 (0,8)*	2,6 (0,1)	30,4 (0,1)	1842 (218)	5,6	aceptable
2-B	46,6 (0,1)	2,4 (0,1)	31,5 (0,9)	1645 (139)	5,9	rechazable
2-B-Ca	46,1 (0,8)	1,2 (0,1)	31,0 (1,1)	3291 (237)	6,6	rechazable
3-A	49,5 (2,1)*	3,5 (0,4)	37,2 (2,1)	2243 (229)	6,0	aceptable
3-B	45,9 (0,2)	4,6 (0,1)	31,5 (0,1)	2356 (41)	5,7	aceptable
4-A	43,9 (0,5)*	3,0 (0,2)	29,4 (0,8)	1624 (8)	6,0	aceptable
4-B	41,1 (0,2)	5,2 (0,1)	25,8 (0,3)	1767 (34)	6,0	rechazable

*Desviación estándar

drido carbónico durante dos horas en el segundo lavado (Experiencia 3-B). Sin embargo, el pH de la pulpa antes de envasar de los frutos era de 8,3 en las aceitunas de la experiencia 3-A, mientras que 7,3 en las 3-B. Bien este hecho, o el realizar los lavados posteriores al segundo a pH mas bajo, sí provocó un color más oscuro en los frutos, la luminosidad L^* era menor en las aceitunas de la experiencia 3-B que 3-A. Asimismo, el rojo era más intenso (a^*) y el amarillo menor (b^*). En ambos casos el sabor de los frutos se consideró aceptable lo que corroboró los resultados anteriores de la necesidad de realizar un número elevado de lavados.

En algunas publicaciones se ha indicado que la industria americana elabora las aceitunas «green ripe olives» de forma similar a las «black ripe olives» (Luh y Martin, 1996): varios tratamientos alcalinos seguidos de lavados a temperatura ambiente, aunque en el caso de las «green ripe olives» este proceso se lleva a cabo en condiciones anaeróbicas y para las «black ripe olives» es totalmente necesario la aireación de los frutos. En la experiencia 4 se observó que la elaboración de las «green ripe olives» con más de un tratamiento alcalino puede dar lugar a un sabor rechazable en el producto sin que se mejore el color o la textura del producto.

En resumen, las aceitunas españolas de las variedades Manzanilla y Hojiblanca son aptas para la elaboración de aceitunas denominadas «green ripe olives» aunque se ha demostrado que es necesario llevar a cabo un número elevado de lavados de los frutos después del tratamiento alcalino no sólo para neutralizar la pulpa de las aceitunas sino para eliminar algunos compuestos que originan durante el tratamiento térmico un sabor a cocinado inaceptable. La neutralización rápida con anhídrido carbónico, ni

el incremento en el número de tratamientos alcalinos son alternativas que originen menor volumen de vertidos y un producto aceptable desde el punto de vista organoléptico.

BIBLIOGRAFÍA

- Balatsouras G (1996). Procesos de elaboración de las aceitunas de mesa en *Enciclopedia mundial del olivo*, Consejo Oleícola Internacional, Madrid.
- Brenes M, García P, Garrido A. (1992). Phenolic compounds related to the black color formed during the processing of ripe olives. *J. Agric. Food Chem.* **40**, 1192-1196.
- Brighigna A. (1998). *Le olive da tavola*, Edagricole-Edizione Agricole della Calderini s.r.l., Bologna, Italia.
- García P, Brenes M, Garrido A. (1994). Effects of pH and salts on the firmness of canned ripe olives. *Sciences des Aliments*, **14**, 159-172.
- Garrido A, García P, Brenes M. (1995). Olive fermentation in *Biotechnology: enzymes, biomass, food and feed*. VCH, New York.
- Luh B S, Martin M H. (1996). Olives en *Major processed products*, Technomic Publishing Co, Inc., Pennsylvania.
- Mínguez M I, Garrido J, Gandul B. (1989). Pigment changes in olives during fermentation and brine storage. *J. Agric. Food Chem.* **37**, 8-11.
- Montaño A, Rejano L, Sánchez A H. (1986). Proceso rápido de elaboración de aceitunas verdes aderezadas. *Grasas y Aceites*, **37**, 141-147.
- Navarro T., De Lorenzo C, Pérez A A. (2004). SPME analysis of volatile compounds from unfermented olives subjected to thermal treatment. *Anal. Bioanal. Chem.* **379**, 812-817.
- United States Department of Agriculture (USDA). (1983). Standards for grades of canned ripe olives. Federal Register, September, USA.

Recibido: Diciembre 2004
Aceptado: Febrero 2005