

Utilización de glutamato sódico en el envasado de aceitunas verdes aderezadas. Efecto sobre las características químicas y el sabor

Por L. Rejano Navarro y A.H. Sánchez Gómez

Instituto de la Grasa. Departamento de Biotecnología de Alimentos.
Avda. Padre García Tejero, 4. 41012 Sevilla

RESUMEN

Utilización de glutamato sódico en el envasado de aceitunas verdes aderezadas. Efecto sobre las características químicas y el sabor

Se investigan diversos sistemas de dilución, previos al envasado, para establecer el efecto sobre el pH y la acidez combinada de la adición de glutamato sódico, utilizado para resaltar el sabor a anchoa en las aceitunas verdes aderezadas. Se realiza un estudio organoléptico en cuatro variedades de aceitunas, correspondientes a otros tantos países, para conocer la influencia de los tratamientos previos y la pasterización sobre las características del producto final.

Se encuentra que para obtener la mejor calidad, cuando se adiciona glutamato sódico a las aceitunas verdes aderezadas, éstas tienen que ser lavadas previamente y los niveles de acidez y sal en el envasado no deben ser muy elevados. Para su conservación deben ser pasterizadas hasta un nivel de letalidad de, al menos, 10 unidades.

PALABRAS-CLAVE: *Aceituna verde aderezada – Características organolépticas – Envasado – Glutamato sódico.*

SUMMARY

Use of sodium glutamate in pickled green olive packing. Effect on the physico-chemical characteristics and flavour

The paper studies the effect of previous olive washings on the pH increase and combined acidity produced by the use of sodium glutamate, added to give anchovy flavour to the product. Influence on previous treatments and pasteurization on the organoleptic characteristics of four cultivars (four different countries) is also considered.

Best quality is obtained when pickled green olives are previously washed and low levels of acidity and salt are used in the final holding brine. Preservation should be achieved by pasteurization (at least 10 lethality units).

KEY-WORDS: *Organoleptic characteristics – Packing – Pickled green olive – Sodium glutamate.*

1. INTRODUCCIÓN

La adición de glutamato sódico a las aceitunas verdes aderezadas estilo español o sevillano es una práctica común en los últimos años. Se comercializan, nor-

malmente, bajo la denominación: «con sabor a anchoa», aunque la mayoría de las veces ni siquiera se añade el extracto de anchoa. No obstante, la modificación del sabor que provoca hace que sea un producto muy apreciado por la mayoría de los consumidores, teniendo un buen mercado.

Sin embargo, no es posible la conservación de este producto por sus propias características químicas, debido, sin duda, al aumento del poder tampón que provoca el glutamato, lo que tiene como consecuencia la dificultad de conseguir un bajo valor de pH inhibitorio de la fermentación secundaria que se puede dar en las aceitunas envasadas (Borbolla y González, 1972), (González et al., 1980). Esto hace que su comercialización se reduzca a mercados de consumo inmediato, a menos que se emplee un tratamiento térmico de pasterización para lograr su adecuada conservación a largo plazo (González et al., 1982); (González y Rejano, 1984).

Otra dificultad que presentan, a veces, las aceitunas preparadas con glutamato es un cierto retrogusto de tipo amargo que les comunica este potenciador del sabor. Este efecto se da, principalmente, en las aceitunas lisas o enteras que no han sido lavadas suficientemente antes del envasado.

Los objetivos del presente trabajo tienden a resolver los principales problemas que se dan en este tipo de elaboración. Para ello, se investigaron unos sistemas de dilución previa por lavados, para establecer su efecto sobre el valor de pH final, la conservación, y, también, para conocer su influencia sobre el sabor del producto. Además, se estudió un tratamiento de pasterización que, sin afectar a la calidad, garantizara una buena estabilidad y permitiera la comercialización del mismo a largo plazo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Planteamiento de los ensayos

Para la conservación de los objetivos mencionados, se plantearon las siguientes experiencias:

1^{os} ensayos. Con aceitunas españolas de la variedad Manzanilla, se fijaron dos niveles de acidez combinada en el envasado; esto implica que se deben dar a las aceitunas de partida dos lavados de distinta intensidad. Para cada uno de estos niveles, se fijaron dos pares de valores para la acidez y sal del envasado. Con ello se vio: a) el aumento de la acidez combinada debido al glutamato, que se añadió en todos los casos en la dosis máxima permitida por la «Lista positiva de aditivos y coadyuvantes tecnológicos para uso en la elaboración de aceitunas de mesa», 5.000 ppm de glutamato sódico; b) el efecto sobre el pH y c) el efecto sobre el sabor resultante en cada caso.

Para asegurar una buena conservación, se preparó una serie sometida a un tratamiento de pasterización en el que se consigue una letalidad acumulada de 10 unidades. Para las diferentes características químicas, se fijaron los siguientes valores:

Nivel de acidez combinada (N):

N1 (0,020) N2 (0,030)

Pares de acidez libre (%) y Sal (%)

1 (0,4-4,0) 1 (0,45-4,5)

2 (0,5-5,5) 2 (0,55-5,5)

Las muestras se identificaron como seguidamente se indica, señalando con «P» las pasterizadas:

N1-1, N1-1P, N1-2, N1-2P

N2-1, N2-1P, N2-2, N2-2P

2^{os} ensayos. Una vez establecido en aceitunas españolas de la variedad Manzanilla el mejor tratamiento, se realizaron nuevos ensayos incorporando otras variedades de aceitunas, procedentes de tres países diferentes. Se compararon dos series; con y sin glutamato, para estudiar el efecto de dicho aditivo en las características físico-químicas y en el sabor de las aceitunas así preparadas.

Pruebas organolépticas

Las pruebas organolépticas se realizaron por un Panel Analítico de catadores expertos.

En primer lugar, para establecer el posible efecto de la pasterización, se planteó una prueba triangular, de un poder discriminatorio superior al de comparación pareada y usada para medir ligeras diferencias en las propiedades organolépticas (Amerine et al., 1965), (ASTM, 1968), (Costell y Durán, 1981). Para establecer la combinación de acidez y sal preferidas y para la comparación entre los dos niveles de acidez combinada (para fijar el efecto del grado de dilución previa) se plantearon pruebas de ordenación por preferencia (Kramer y Twigg, 1970).

Para el estudio del efecto de la adición de glutamato sobre el sabor, se plantearon en el 2^o ensayo pruebas de ordenación por preferencias entre muestras envasadas con y sin glutamato.

Envasados

Los envasados se realizaron en frascos de vidrio 8 Par con 125 g de aceitunas y 120 mL de líquido de gobierno. Considerando una humedad del 60%, se plantea el siguiente balance de materia para conseguir los niveles de acidez combinada fijados:

$$V_t \cdot AC_i = V_j \cdot AC_j + V_l \cdot AC_l$$

Siendo el volumen total, V_t , la suma del volumen del líquido, V_l (120), y del volumen de jugo, V_j (125*0,6). AC_i es la acidez combinada del equilibrio final, AC_j es la del jugo, y AC_l es la de la salmuera blanca a añadir (que es nula). Operando resulta:

$$V_t \cdot 0,020 = V_j \cdot x + 0, \quad x=0,052$$

$$V_t \cdot 0,030 = V_j \cdot x + 0, \quad x=0,078$$

Por tanto, los lavados se realizaron para obtener en el jugo, una vez equilibrado, unos valores de acidez combinada de 0,052 N y 0,078 N, respectivamente.

El glutamato sódico utilizado fue amablemente cedido por la firma Orsan, 16 Rue Bellu, F. 75009, París (Francia). En todos los envasados se añadió ácido cítrico para que quedara en el equilibrio a una concentración del 0,1% como láctico.

Pasterización

Para los cálculos de los tratamientos térmicos de pasterización a aplicar, se tomó como referencia a las bacterias propiónicas (González et al., 1982) cuya curva TDT es la siguiente:

$$TDT = 10^{(62,4-T)/5,25}$$

Se fijaron 10 unidades de letalidad, como valor mínimo necesario para garantizar la adecuada conservación del producto.

Análisis físico-químicos

La acidez libre se determinó por valoración con un equipo Metrohm 670 Titroprocessor a pH = 8,3 con NaOH 0,2 M y se expresa como % (p/v) de ácido láctico.

La acidez combinada se midió por valoración con un equipo Metrohm 670 Titroprocessor hasta pH = 2,6 usando HCl 2 M y se expresa como eq/L (N), (Fernández et al., 1985).

La sal se determinó por valoración con AgNO₃, usando cromato potásico como indicador, y se expresa como % (p/v) de cloruro sódico.

La medida del color superficial de las aceitunas se llevó a cabo con un espectrofotocolorímetro Colorview BYK-Gardner, modelo 9000. Cada medida es la media de los valores obtenidos en 10 aceitunas. Se determinaron los parámetros colorimétricos: L * (luminosidad), a * (verde-rojo) y b * (azul-amarillo).

Tabla I
**Características físico-químicas de las aceitunas antes y después de las operaciones de lavado.
 Primer ensayo: Aceitunas españolas (Manzanilla)**

Muestra	pH	Acidez libre (%)	Acidez combinada (N)	Sal (%)	L*	a*	b*
Española	3,99	1,01	* Características 0,135	originales * 6,1	52,6	3,6	35,1
N1 (0,052)	3,78	0,49	* Características 0,052	finales * 4,5	51,0	3,7	33,2
N2 (0,078)	3,88	0,58	0,077	5,1	51,7	3,5	34,2

El sedimento formado en los envases, debido al desarrollo de fermentación en su interior, se determinó por observación visual valorando la intensidad del anillo blanquecino que se forma en el fondo de los envases. Se utiliza la siguiente escala:

Anillo completo y bien definido:	+++
Medio anillo más o menos claro:	++
Pequeñas zonas:	+
Sin formación de sedimento:	-

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1^{os} ensayos. Aceitunas Manzanillas

Se partió de una muestra de aceitunas Manzanillas clasificadas, tamaño 280/300, cuyas características físico-químicas iniciales se recogen en la Tabla I. Se distribuyeron en fermentadores de 5,5 kg y 3,5 L y se añadió una salmuera calculada para rebajar la acidez combinada a los niveles previstos de 0,078 y 0,052; en este último caso se hubo de hacer una nueva corrección después de la primera y esperar nuevamente al equilibrio. Las características químicas finales después de las correcciones se recogen en la Tabla I. Se observa que las diluciones provocan una ligera pérdida de Luminosidad, L*, y del parámetro b*, del orden de una unidad por lavado, lo que implica una cierta pérdida de color.

Con estas muestras se realizó el envasado de las distintas series, para obtener en el equilibrio los niveles de acidez y sal que se han indicado en el apartado correspondiente. Los resultados obtenidos al mes de su envasado, se recogen en la Tabla II. Se destaca, en primer lugar, el aumento de la acidez combinada, debido a la adición del 0,5% de glutamato sódico, pues los valores teóricos de 0,020 y 0,030 N se han convertido en los valores medios de 0,053 y 0,061 N. Esto representa un aumento, similar para las dos series, de 0,033 y 0,031 N, respectivamente, lo que a su vez tiene como consecuencia que los valores de pH, para los distintos niveles de acidez, sean muy superiores a 3,3 unidades, que como se sabe es el límite máximo para evitar la fermentación propiónica en el interior de los envases de las aceitunas verdes aderezadas (Borbolla et al., 1975), (Rejano et al., 1978).

Tabla II
**Análisis físico-químico del primer ensayo
 de envasado. Aceitunas españolas**

Muestra	pH	Acidez libre (%)	Acidez combinada (N)	Sal (%)	Sedimento
N1-1	3,86	0,43	0,055	4,2	++
N1-1P	3,91	0,40	0,053	4,2	-
N1-2	3,80	0,49	0,052	5,3	+
N1-2P	3,75	0,47	0,050	5,2	-
N2-1	4,01	0,45	0,063	4,2	+++
N2-1P	3,96	0,44	0,061	4,3	-
N2-2	3,84	0,54	0,062	5,2	++
N2-2P	3,80	0,52	0,060	5,1	-

Nota: Todos los valores son la media de dos replicados.

Este hecho tiene como consecuencia que la serie no pasterizada no se conserve adecuadamente, como demuestra la presencia de sedimento en todos los casos, produciéndose una fermentación más o menos intensa en función de las diferentes características químicas de los diversos tratamientos. Se comprobó, igualmente, que el tratamiento de pasterización aplicado fue suficiente para garantizar la adecuada conservación del producto.

Pruebas organolépticas

En primer lugar, se estudiaron posibles diferencias, mediante pruebas triangulares, entre las muestras N1-1 con N1-1P y N2-2 con N2-2P; es decir, se comparan, entre sí, los niveles de acidez y sal más bajos y más altos pasterizados y no pasterizados, con ello se estudió el efecto de la pasterización (Tabla III). Los resultados indicaron que no existen diferencias significativas entre las muestras pasterizadas y no pasterizadas. Una vez establecido este hecho, y considerando que la serie no pasterizada no se conserva adecuadamente, el estudio siguiente, para establecer posibles diferencias entre los diversos niveles de acidez y sal, y de dilución previa, se realizó sólo con la serie pasterizada.

Para establecer preferencias entre los lavados previos aplicados, se realizaron pruebas pareadas de ordenación para los dos niveles de acidez y sal aplicados. Los resultados obtenidos con 11 catadores

(Tabla III) permitieron concluir que no existen diferencias significativas, si bien se apreció, para los dos niveles de acidez, una ligera tendencia a preferir siempre la serie más lavada.

Tabla III
Análisis organoléptico del sabor del primer ensayo de envasado. Aceitunas españolas

A) Pruebas triangulares para establecer el efecto de la pasteurización				
N° de catadores = 12				
	Prueba N1-1/N1-1P		Prueba N2-2/N2-2P	
Aciertos	7		5	
Fallos	5		8	
N° mínimo de aciertos ($p = 1/3$, 5% significación) = 8				
B) Pruebas de ordenación para el efecto de los lavados previos				
N° de catadores = 11				
	Prueba		Prueba	
	N1-1P	N2-1P	N1-2P	N2-2P
Suma de órdenes	14,5	18,5	15,0	18,0
Test de Kramer: Intervalo significativo (5%) = 13 - 20				
C) Pruebas de ordenación para establecer el efecto de las condiciones de envasado				
N° de catadores = 12				
	Prueba		Prueba	
	N1-1P	N1-2P	N2-1P	N2-2P
Suma de órdenes	14,0	21,0	17,0	19,0
Test de Kramer: Intervalo significativo (5%) = 15 - 21				

Para establecer preferencias entre los dos niveles de acidez y sal empleados dentro de cada serie de diferente dilución previa, se realizaron pruebas pareadas con 12 catadores (Tabla III). En la serie más lavada (N1) se prefirió el nivel de acidez-sal más bajo, mientras que en la otra serie (N2) esta tendencia no es significativa.

Por todo ello, se dedujo que el mejor tratamiento corresponde al nivel de acidez y sal más bajo, pasteurizado, y de la serie más diluida; es decir, el N1-1P.

2^{os} ensayos. Diversas variedades

Con aceitunas de tres países diferentes, junto a las Manzanillas anteriores, se estudió el efecto de la adición de glutamato al envasado del producto. Las características químicas que presentaron en el momento de su recepción y las que resultan después de las correcciones oportunas para rebajar la acidez combinada a los niveles previstos de 0,052, se recogen en la Tabla IV. Las muestras procedentes de Israel presentaron sabor a ajo obtenido, al parecer, por

medio de saborizantes. Una vez corregidas, las diferentes muestras se envasaron para obtener en el equilibrio el nivel de acidez y sal seleccionado: 0,4-4,0; a una serie se añadió el 0,5% de glutamato sódico y todas las muestras se pasteurizaron. Los resultados de las características resultantes al mes de envasado se recogen en la Tabla V.

Tabla IV
Características físico-químicas de las aceitunas antes y después de las operaciones de lavado. Segundo ensayo

Muestra	pH	Acidez libre (%)	Acidez combinada (N)	Sal (%)
* Características originales *				
Griega	3,76	0,77	0,059	7,8
Israelí	4,02	0,91	0,087	3,9
Turca ¹	4,34	0,47	0,047	5,5
Española ²	3,97	1,01	0,133	6,0
* Características finales *				
Griega	3,63	0,65	0,047	6,9
Israelí	3,96	0,56	0,053	2,6
Española ²	4,08	0,36	0,051	2,2

Nota: Todos los valores son la media de dos replicados

1) La muestra turca no precisó corrección

2) La muestra española precisó dos tratamientos de dilución

Tabla V
Análisis físico-químico del 2.º ensayo de envasado

Muestra	pH	Acidez libre (%)	Acidez combinada (N)	Sal (%)
Griega	3,32	0,46	0,021	4,1
Griega (G) ¹	3,71	0,53	0,048	4,1
Israelí	3,54	0,40	0,024	3,9
Israelí (G) ¹	3,90	0,42	0,048	3,9
Turca	3,67	0,37	0,022	4,0
Turca (G) ¹	4,06	0,42	0,048	4,0
Española	3,41	0,39	0,036	3,9
Española (G) ¹	3,82	0,42	0,062	3,8

Nota: Todos los valores son la media de dos replicados

1) Envasado con 0,5% de glutamato sódico

Los valores se ajustaron, en general, a los previstos, salvo la acidez libre de las muestras griegas que resultó un poco elevada. Un hecho destacado es el incremento de la acidez combinada debido a la adición del glutamato, aproximadamente 0,026 N, lo que provocó un aumento medio de pH de 0,41 unidades. La concentración de sal fue bastante próxima al valor establecido de 4,0%. En cuanto a la conservación, se encontró que el envasado de las muestras turcas había perdido el vacío, aunque no presentaba sedimento, lo

que puede deberse a que, al ser aceitunas de mayor tamaño, el tratamiento de pasterización aplicado no fue suficiente para garantizar su conservación.

Pruebas organolépticas

Los resultados de las pruebas pareadas para establecer una ordenación por preferencia, realizadas con 13 catadores, se ecogen en la Tabla VI. Excepto en las muestras turcas, existió en todos los casos una clara tendencia a favor de las muestras con glutamato, aunque no significativa. En el caso de las muestras Israelíes la presencia de otros sabores pudo afectar el resultado.

Tabla VI
Análisis organoléptico del sabor del segundo ensayo de envasado

Pruebas de ordenación para establecer el efecto de la adición de glutamato
Nº de catadores = 13

	Griega		Israelí	
	G	G (G)	I	I (G)
Suma de órdenes	22,5	16,5	21,0	18,0
	Turca		Española	
	T	T (G)	E	E (G)
Suma de órdenes	19,5	19,5	22,5	16,5

Test de Kramer: Intervalo significativo (5%) = 16 - 23

4. CONCLUSIÓN

Se deduce que cuando se añade la cantidad máxima de glutamato sódico que contempla la «Lista Positiva de Aditivos» para las aceitunas verdes aderezadas estilo español o sevillano, éstas se deben lavar adecuadamente y ajustarse los niveles de sal y ácido a valores no muy elevados, para que resulte un producto de las mejores características organolépticas. Igualmente, para que se conserven a largo plazo, considerando el aumento de pH que provoca el glutamato, los envases se deben tratar térmicamente hasta un nivel de letalidad de al menos 10 unidades.

AGRADECIMIENTO

A la firma Emilio Peña, S.A., por el suministro del glutamato sódico y de las aceitunas, y al Ldo. D. José Fernández Villasante por sus orientaciones en la planificación del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Amerine, M.A., Pangborn, R.M. y Roessler, E.B. (1965). —«Principles of Sensory Evaluation of Food».— Academic Press, New York.
- A.S.T.M. (1968). —«Manual on sensory testing methods».— A.S.T.M. Spec. Tech. Publ. num. 434.
- B.O.E. n.º 241 (1983), 27404-27405. —«Lista positiva de aditivos y coadyuvantes tecnológicos para uso en la elaboración de aceitunas de mesa».—
- Borbolla, J.M. y González P., F. (1972). —«Estudios sobre aceitunas envasadas estilo español. XI. La inhibición del sedimento».— Grasas y Aceites **23**, 107-117.
- Borbolla, J.M.; Rejano N., L. y Nosti V., M. (1975). —«La formación de ácido propiónico durante la conservación de las aceitunas verdes de mesa».— Grasas y Aceites **26**, 153-160.
- Costell, E. y Durán, L. (1981). —«El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. II. Planteamiento y planificación: selección de pruebas».— Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment. **21**, 149-166.
- Fernández, M.J. (1985). —«Biotecnología de la Aceituna de Mesa».— Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- González C., F.; Rejano N., L. y Borbolla, J.M. (1980). —«La formación de ácido propiónico durante la conservación de las aceitunas verdes de mesa. III. Microorganismos responsables».— Grasas y Aceites **31**, 245-250.
- González P., F. y Rejano N., L. (1984). —«La pasterización de aceitunas estilo sevillano. II».— Grasas y Aceites **35**, 235-239.
- González P., F.; Rejano N., L. y González C., F. (1982). —«La pasterización de aceitunas estilo sevillano. I».— Grasas y Aceites **33**, 201-207.
- Kramer, A. y Twigg, B.A. (1970). —«Quality Control for the Food Industry».— AVI Publishing Co., Westport, CT.
- Rejano N., L.; González C., F. y Borbolla, J.M.R. (1978). —«La formación de ácido propiónico durante la conservación de las aceitunas verdes de mesa. II».— Grasas y Aceites **29**, 203-210.

Recibido: Febrero 1996
Aceptado: Marzo 1996