

# Conservantes con aplicación en aceitunas de mesa

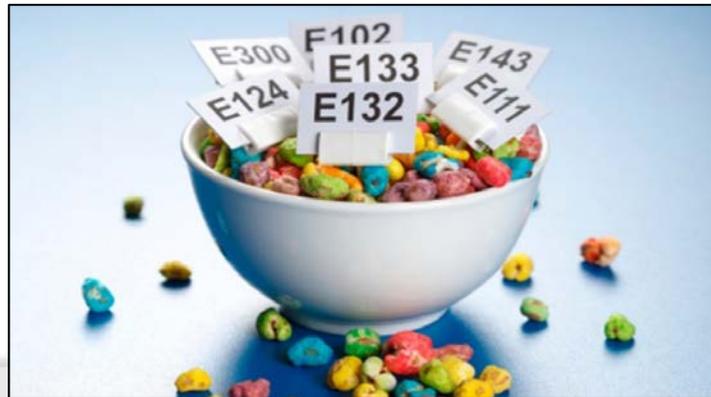


**Dr. Francisco Noé Arroyo López**

# Conservantes en alimentos



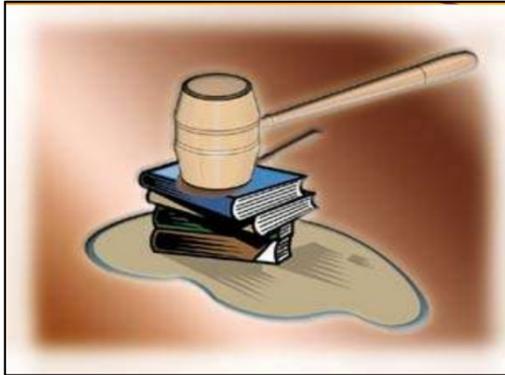
- Los conservantes son **sustancias químicas** que impiden el desarrollo de los microorganismos.
- A la hora de autorizar su uso, los organismos oficiales tienen en cuenta que éste sea **un auxiliar del procesado** (no un agente para enmascarar unas condiciones de manipulación deficientes, ni un sistema para defraudar al consumidor sobre su frescura).
- Existen límites a la cantidad que se puede utilizar. A las concentraciones autorizadas, en general no se inhibe a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. **Solo son útiles con materias primas de buena calidad.**



# Normativa aplicable sobre adición de conservantes en aceitunas de mesa

Real Decreto 1230/2001.

Reglamento Técnico Sanitario para la elaboración, circulación y venta de las Aceitunas de Mesa



2.º Conservación. Las aceitunas dispuestas para el consumo, se podrán conservar por alguno de los siguientes métodos:

a) Características propias de la elaboración. La conservación es consecuencia de modificaciones físico-químicas debidas a la presencia de ciertas sustancias como sal, ácidos, especias, etc., añadidas o formadas en el proceso de elaboración.

b) Atmósfera protectora. Es la eliminación total o parcial del aire y la sustitución total o parcial por gases inertes autorizados.

c) Vacío. Es la eliminación total o parcial del aire.

d) Adición de conservadores. Las aceitunas se conservan mediante la adición de aditivos autorizados en la legislación vigente.

e) Refrigeración. Conservación mediante el almacenamiento de las aceitunas a una temperatura tal que se evite el crecimiento de los microorganismos causantes de toxi-infecciones alimentarias.

f) Pasteurización. Es el proceso de conservación por el que se someten a tratamiento térmico adecuado y mediante el cual se destruyen en las aceitunas de mesa las formas vegetativas de los microorganismos de naturaleza patógena y banal.

g) Esterilización. Es el proceso de conservación por el que se someten a tratamiento térmico adecuado y mediante el cual se destruyen o inactivan en las aceitunas de mesa, todas las formas de vida de los microorganismos patógenos y no patógenos y sus toxinas.

# Normativa aplicable sobre adición de conservantes en aceitunas de mesa

## Reglamento CE 1129/2011. Lista de aditivos alimentarios

E 140	Clorofilas y clorofilinas	<i>quantum satis</i>		solo verduras y hortalizas (excepto aceitunas)
E 141	Complejos cúpricos de las clorofilas y clorofilinas	<i>quantum satis</i>		solo verduras y hortalizas (excepto aceitunas)
E 150a-d	Caramelo	<i>quantum satis</i>		solo verduras y hortalizas (excepto aceitunas)
E 160a	Carotenos	<i>quantum satis</i>		solo verduras y hortalizas (excepto aceitunas)
E 162	Rojo de remolacha, betanina	<i>quantum satis</i>		solo verduras y hortalizas (excepto aceitunas)
E 163	Antocianinas	<i>quantum satis</i>		solo verduras y hortalizas (excepto aceitunas)
E 200-213	Ácido sórbico y sorbatos; ácido benzoico y benzoatos	2 000	(1) (2)	solo verduras y hortalizas (excepto aceitunas)
E 200-203	Ácido sórbico y sorbatos	1 000	(1) (2)	solo aceitunas y preparados a base de aceitunas
E 210-213	ácido benzoico y benzoatos	500	(1) (2)	solo aceitunas y preparados a base de aceitunas
E 200-213	Ácido sórbico y sorbatos; ácido benzoico y benzoatos	1 000	(1) (2)	solo aceitunas y preparados a base de aceitunas



Número de la categoría	Número E	Denominación	Dosis máxima (mg/l o mg/kg)	Notas	Restricciones o excepciones
	E 220-228	Dióxido de azufre y sulfitos	100	(3)	excepto aceitunas y pimientos amarillos en salmuera
	E 220-228	Dióxido de azufre y sulfitos	500	(3)	solo pimientos amarillos en salmuera
	E 579	Gluconato ferroso	150	(56)	solo aceitunas oscurecidas por oxidación
	E 585	Lactato ferroso	150	(56)	solo aceitunas oscurecidas por oxidación

# Normativa aplicable sobre adición de conservantes en aceitunas de mesa

CODEX STAN 66-1981. Rev 2013.

Norma del CODEX para las aceitunas de mesa.

## 4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Los reguladores de acidez, antioxidantes, agentes de retención del color<sup>4</sup>, agentes endurecedores, acentuadores del sabor, conservantes y espesantes<sup>5</sup> utilizados de acuerdo con los Cuadros 1 y 2 de la *Norma General para los Aditivos Alimentarios (CODEX STAN 192-1995)* en la categoría de alimentos 04.2.2.3 (Hortalizas (incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera) y algas marinas en vinagre, aceite, salmuera o salsa de soja) o incluidos en el Cuadro 3 de la *Norma General para los Aditivos Alimentarios* cuyo uso es aceptable en los productos de conformidad con esta Norma.

<sup>3</sup> Estos criterios de aceptación no se aplican a los envases destinados a la venta al por mayor.

<sup>4</sup> Aceitunas de mesa ennegrecidas por oxidación.

<sup>5</sup> Aceitunas de mesa rellenas.

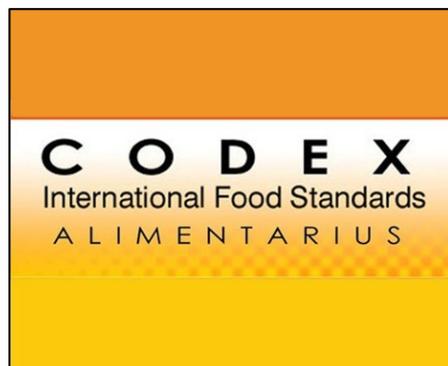


**CODEX ALIMENTARIUS**



# Normativa aplicable sobre adición de conservantes en aceitunas de mesa

CODEX STAN 192-1995. Rev 2014.  
Norma del CODEX para aditivos alimentarios.



**No. de Categoría de alimento 04.2.2.3 Hortalizas (incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera) y algas marinas en vinagre, aceite, salmuera o salsa de soja**

Aditivo	SIN	Año Adoptada	Dosis máxima	Notas
ASPARTAMO	951	2007	300	144 & 191
AZUL BRILLANTE FCF	133	2009	500	161
<b>BENZOATOS</b>	<b>210-213</b>	<b>2001</b>	<b>2000</b>	<b>13</b>
CARAMELO III - CARAMELO AL AMONIACO	150c	1999	500	
CARMINES	120	2008	500	161 & 178
CAROTENOIDES	160a(i), a(iii), e, f	2010	50	161
CAROTENOS, BETA-, VEGETALES	160a(ii)	2011	1320	
DIMETILPOLISILOXANO	900a	1999	10	
ÉSTERES DIACETILTARTÁRICOS Y DE ÁCIDOS GRASOS DE GLICEROL	472e	2005	2500	
ETILEN DIAMINO TETRA ACETATOS	385, 386	2001	250	21
ETIL-LAUROIL ARGINATO	243	2011	200	
EXTRACTO DE PIEL DE UVA	163(ii)	2011	100	179 & 181
FOSFATOS	338; 339(i)-(iii); 340(i)-(iii); 341(i)-(iii); 342(i), (ii); 343(i)-(iii); 450(i)-(iii), (v)-(vii); 451(i), (ii); 452(i)-(v); 542	2012	2200	33
GLICÓSIDOS DE ESTEVIOL	960	2011	330	26
GLUCONATO FERROSO	579	1999	150	23 & 48
HIDROXIBENZOATOS, PARA-	214, 218	2010	1000	27
INDIGOTINA (CARMÍN DE ÍNDIGO)	132	2009	150	161
LACTATO FERROSO	585	1999	150	23 & 48
NEOTAMO	961	2007	10	144
RIBOFLAVINAS	101(i), (ii)	2005	500	
ROJO ALLURA AC	129	2009	300	161
SACARINAS	954(i)-(iv)	2007	160	144
SAL DE ASPARTAMO Y ACESULFAMO	962	2009	200	113 & 161
<b>SORBATOS</b>	<b>200-203</b>	<b>2012</b>	<b>1000</b>	<b>42</b>
SUCRALOSA (TRICLOROGALACTOSACAROSA)	955	2007	400	
SULFATO DE ALUMINIO Y AMONIO	523	2013	520	6, 245 & 296
<b>SULFITOS</b>	<b>220-225, 227, 228, 539</b>	<b>2006</b>	<b>100</b>	<b>44</b>
VERDE SÓLIDO FCF	143	1999	300	

# Ácido sórbico, benzoico y sus sales

La utilización de estos compuestos está autorizada por ambas normativas.

**E-200 Acido sórbico**  
**E-201 Sorbato sódico**  
**E-202 Sorbato potásico**  
**E-203 Sorbato cálcico**

- Ácido graso insaturado presente de forma natural en algunos vegetales.
- Especialmente eficaces contra mohos y levaduras, menos contra bacterias.
- Carece prácticamente de sabor.
- Poco tóxicos, menos incluso que la sal común o el ácido acético. Metabólicamente se comporta en el organismo como los demás ácidos grasos, es decir, se absorbe y se utiliza como una fuente de energía.

**E-210 Acido benzoico**  
**E-211 Benzoato sódico**  
**E-212 Benzoato potásico**  
**E-213 Benzoato cálcico**

- El ácido benzoico es un ácido orgánico que se encuentra presente en forma natural en algunos vegetales.
- Útil contra levaduras y mohos, menos contra bacterias.
- Presenta una mayor toxicidad (ingesta máxima de 5 mg/kg de peso). Algunos países están limitando su utilización.
- Sabor astringente.



**E**

# Ácido sórbico, benzóico y sus sales

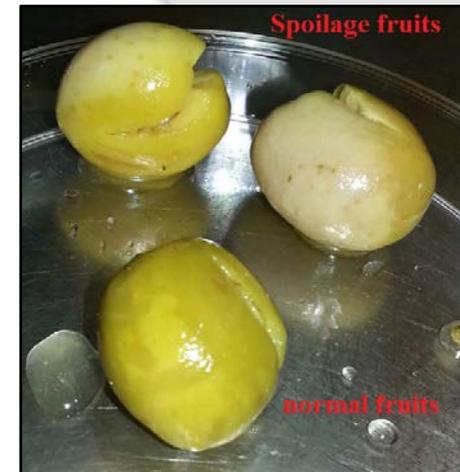
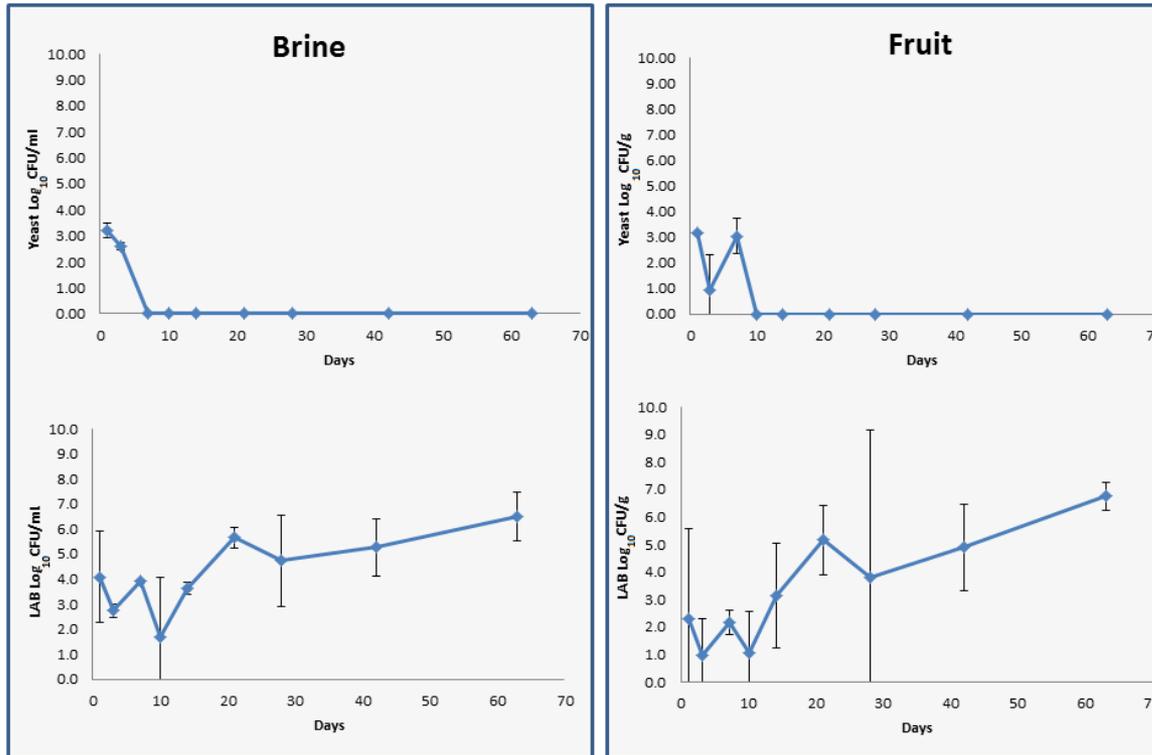
Problemática de su utilización en envasados de aceitunas de mesa

- Solo resultan eficaces para controlar el crecimiento de mohos y levaduras, no así para bacterias.
- Se acumulan en la pulpa de las aceitunas, por lo que dejan de ejercer su acción en el líquido de gobierno.
- Su acción depende del pH del medio al tratarse de ácidos orgánicos.
- Pueden alterar el sabor de los frutos, produciendo el rechazo de los consumidores.
- Pueden producir el oscurecimiento y pardeamiento de frutos y salmueras.
- En algunos países se está limitando ya su uso.



**Por lo tanto se hace necesario la utilización de otros conservantes que puedan sustituir, o aplicarse conjuntamente, con los sorbatos y benzoatos.**

# Ácido sórbico, benzóico y sus sales



Arroyo-López y col. (2006). J. Food Prot. 69, 1354-1364.  
 Romero-Gil y col. (2016). LWT Food Sci. Technol. 70, 252-260

Evolución de las poblaciones de levaduras y bacterias lácticas en envasados de aceitunas verdes naturales partidas (1000 ppm BS + 2000 ppm SP). La vida de mercado se limitó a 2 meses por la aparición de una alteración que afectó a la textura y apariencia de los frutos.

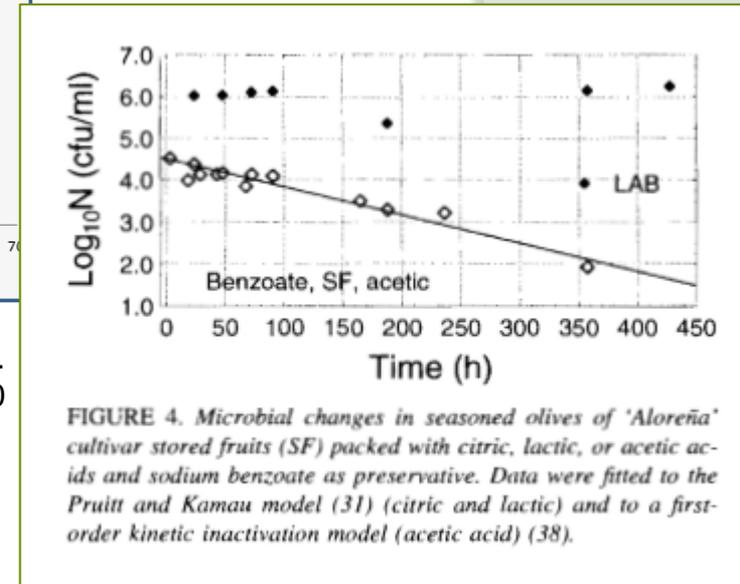


FIGURE 4. Microbial changes in seasoned olives of 'Aloreña' cultivar stored fruits (SF) packed with citric, lactic, or acetic acids and sodium benzoate as preservative. Data were fitted to the Pruitt and Kamau model (31) (citric and lactic) and to a first-order kinetic inactivation model (acetic acid) (38).

# Ácido sórbico, benzóico y sus sales

Table 6. Changes in the Sorbic Acid Content in the Flesh and Brine of Seasoned Packed Olives, Prepared from Fresh and Stored Aloreña Cultivar, during the Shelf Life Period

shelf-life period (days)	sorbic acid concn (mg/kg)	
	flesh <sup>a</sup> (mg/kg)	brine <sup>b</sup> (mg/L)
<b>fresh fruits</b>		
0	65.71	55.84
3		36.23
7		31.40
10		25.86
15		12.16
21		13.52
28	19.82	12.02
<b>stored fruits</b>		
0	68.35	22.82
3		19.17
9		14.26
16		9.72
23		1.75
28		0.00
44		0.00
67	0.00	0.00

<sup>a</sup> SE < 10%. <sup>b</sup> SE < 5%.

Arroyo López y col. (2005). J. Agri. Food Chem. 53, 5285-5292.

## Valoración de nuevos conservantes

Desde el 2011, estamos evaluando la utilización de los siguientes compuestos:

- Sales de Zinc ( $\text{ZnCl}_2$  y  $\text{ZnSO}_4$ )
- Natamicina
- Ácido fumárico
- Ácido pirúvico
- Metabisulfito sódico
- Cinamaldehido

Algunos de estos compuestos ya están siendo utilizados en alimentos, por lo que evaluamos su efecto contra microorganismos específicamente aislados del envasado de aceitunas y condiciones de pH y sal en aceitunas, mediante el **desarrollo de modelos matemáticos**.

## Valoración de nuevos conservantes

Desde el 2011, estamos evaluando la utilización de los siguientes compuestos:

- Sales de Zinc ( $\text{ZnCl}_2$  y  $\text{ZnSO}_4$ )
- Natamicina
- Ácido fumárico
- Ácido pirúvico
- Metabisulfito sódico
- Cinamaldehido



Estos estudios se están llevando a cabo en colaboración con **INTERACEITUNA**, que ha financiado la realización de 2 contratos de investigación desde 2014.

## Valoración de nuevos conservantes

Desde el 2011, estamos evaluando la utilización de los siguientes compuestos:

- Sales de Zinc ( $ZnCl_2$  y  $ZnSO_4$ )
- Natamicina
- Ácido fumárico
- Ácido pirúvico
- Metabisulfito sódico
- Cinamaldehido



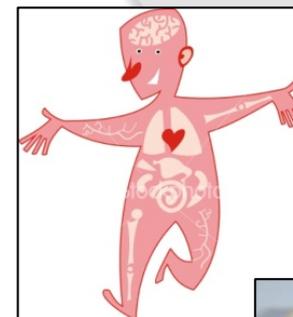
Estos estudios se están llevando a cabo en colaboración con **INTERACEITUNA**, que ha financiado la realización de 2 contratos de investigación desde 2014.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc

### El Zinc (Zn) es un micronutriente esencial para la vida

- Deficiencias en Zn retardan el crecimiento, la madurez sexual, y la formación de los huesos, causa lesiones en la piel, diarrea y caída del cabello.
- Ingesta diarias recomendadas por UE (2008) ~10 mg/día, aunque sube hasta los 20 mg/día durante la gestación y 25 mg/día durante la lactancia. El Zn está incluido en la estrategia de la UNICEF para combatir la diarrea en niños en países en desarrollo.



> Las sales de Zn tienen la propiedad de formar complejos verdes con los derivados de la clorofila, por lo que se ha investigado la utilización de las mismas para la conservación del color verde. En este caso, el calentamiento resulta imprescindible para conseguir la formación de los compuestos coloreados y lograr su estabilización.

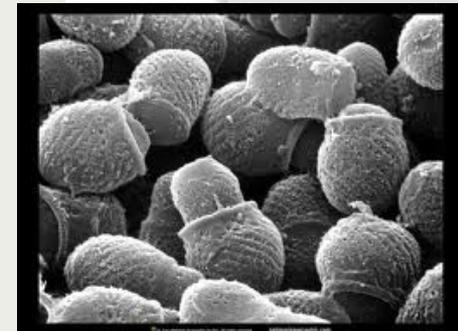
> La FDA reconoce el uso de diferentes sales de Zn (cloruro de zinc, gluconato, acetato, carbonato, sulfatos, etc.) como GRAS (elementos seguros). Su uso también está permitido en la UE para la fortificación de alimentos (Directiva 2002/46/CE).

# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc

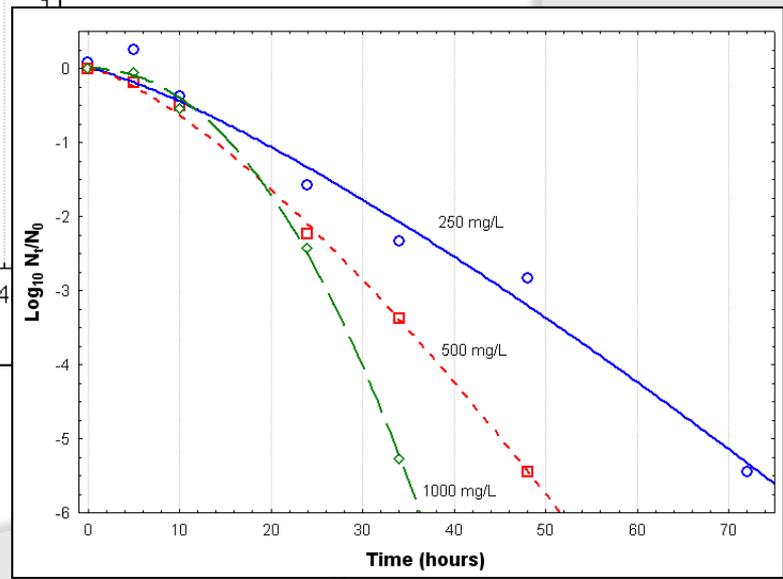
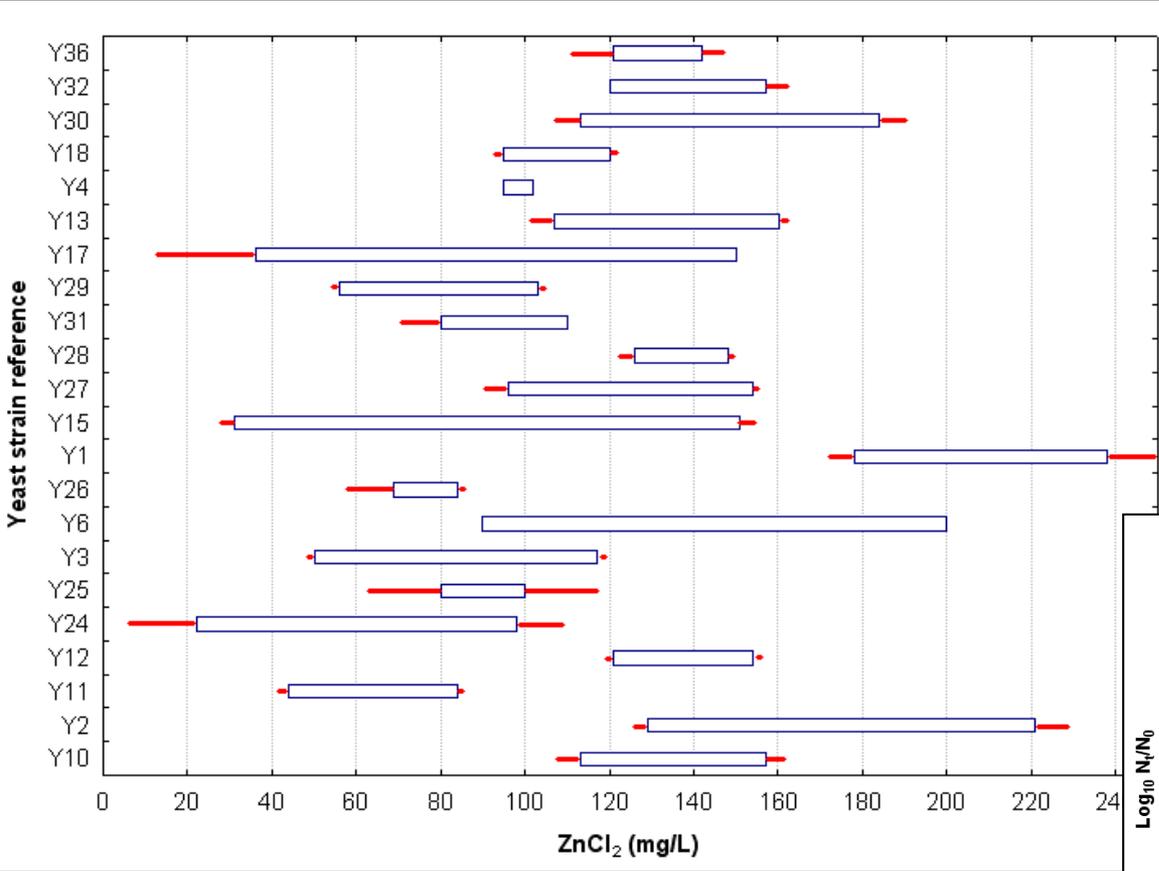
22 cepas de levaduras aisladas de aceitunas fueron monitorizadas por DO en medio de laboratorio en un rango de concentraciones de ZnCl<sub>2</sub> de 0 – 250 mg/L.

Referencia de la cepa	Abreviatura	Origen
<i>Wickerhamomyces anomalus</i> *TOMC Y10	Y10	Fermentation of directly brined olives
<i>Wickerhamomyces anomalus</i> TOMC Y2	Y2	Fermentation of Spanish style green olives
<i>Wickerhamomyces anomalus</i> TOMC Y11	Y11	Fermentation of directly brined olives
<i>Wickerhamomyces anomalus</i> TOMC Y12	Y12	Fermentation of Spanish style green olives
<i>Debaryomyces etchellsii</i> TOMC Y24	Y24	Fermentation of Spanish style green olives
<i>Debaryomyces hansenii</i> TOMC Y25	Y25	Fermentation of directly brined olives
<i>Issatchenkia occidentalis</i> TOMC Y3	Y3	Packaging of directly brined olives
<i>Issatchenkia orientalis</i> TOMC Y6	Y6	Fermentation of Spanish style green olives
<i>Candida diddensiae</i> TOMC Y26	Y26	Fermentation of directly brined olives
<i>Candida diddensiae</i> TOMC Y1	Y1	Packaging of directly brined olives
<i>Pichia galeiformis</i> TOMC Y15	Y15	Fermentation of directly brined olives
<i>Pichia galeiformis</i> TOMC Y27	Y27	Fermentation of directly brined olives
<i>Pichia galeiformis</i> TOMC Y28	Y28	Fermentation of Spanish style green olives
<i>Pichia membranifaciens</i> TOMC Y31	Y31	Fermentation of directly brined olives
<i>Candida tropicalis</i> TOMC Y29	Y29	Fermentation of directly brined olives
<i>Candida sorbosivorans</i> TOMC Y17	Y17	Fermentation of Spanish style green olives
<i>Candida boidinii</i> TOMC Y13	Y13	Fermentation of directly brined olives
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> TOMC Y4	Y4	Packaging of directly brined olives
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> TOMC Y18	Y18	Fermentation of directly brined olives
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> TOMC Y30	Y30	Fermentation of directly brined olives
<i>Kluyveromyces lactis</i> TOMC Y32	Y32	Fermentation of Spanish style green olives
<i>Torulaspota delbrueckii</i> TOMC Y36	Y36	Fermentation of Spanish style green olives



# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc



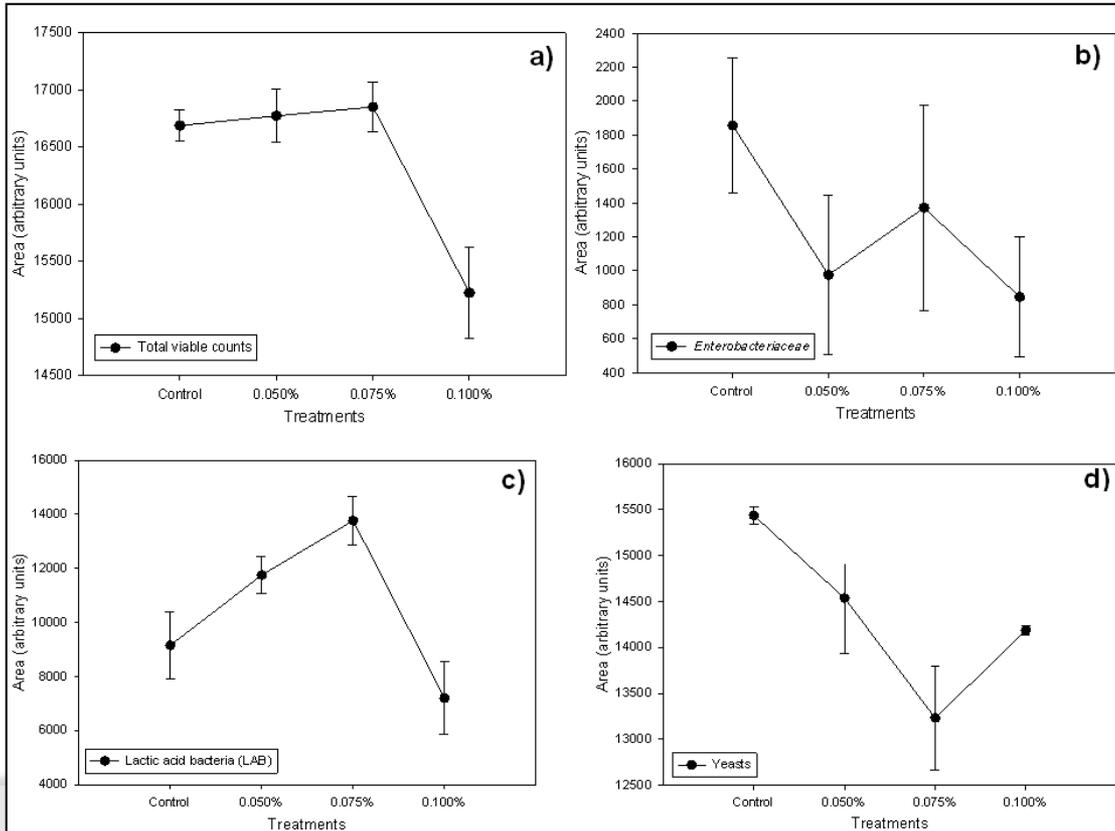
Bautista-Gallego y col. (2012). Food Control, 23, 499-505.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc

Envasado garrafas PET 1.6 L aceitunas naturales

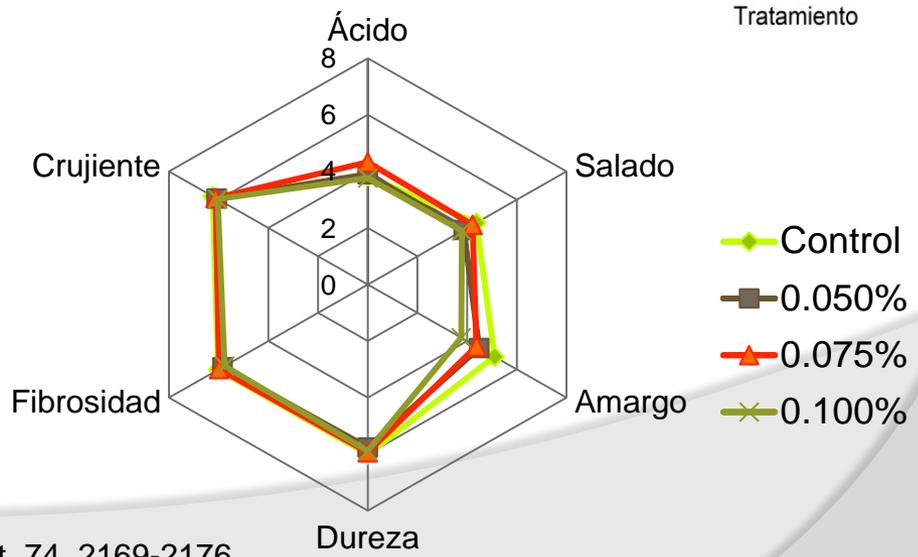
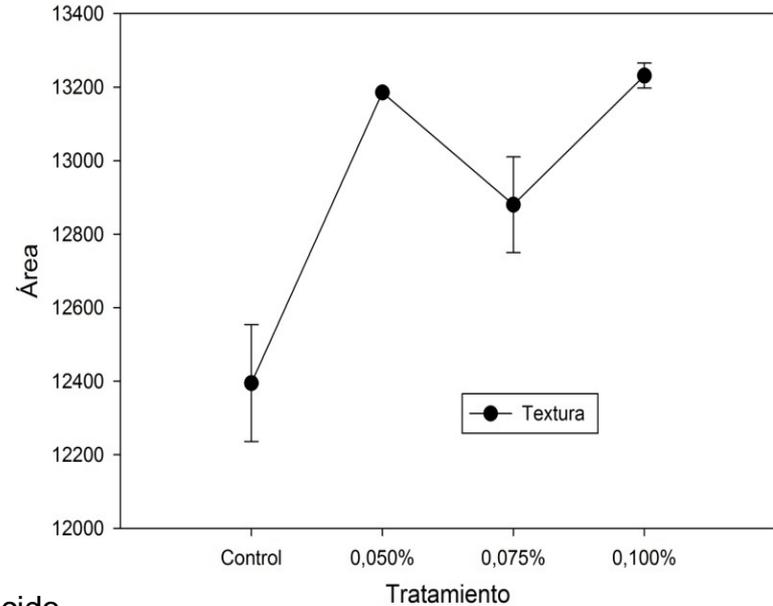
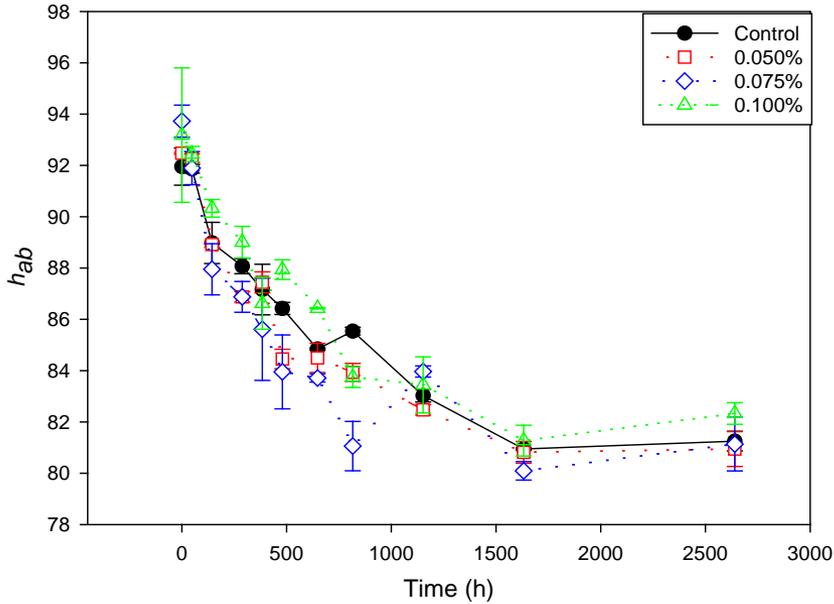
- Control (1200 mg/L sorbato potásico)
- 500 mg/L ZnCl<sub>2</sub>
- 750 mg/L ZnCl<sub>2</sub>
- 1000 mg/L ZnCl<sub>2</sub>



Bautista-Gallego y col. (2011). J. Food Prot, 74, 2169-2176.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc



# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc

### Contenido mineral

Bautista-Gallego y col. (2011). J. Food Prot, 74, 2169-2176.

Tratamiento	Salmuera		Pulpa	
	2 d	110 d	2 d	110 d
Control	<b>0,139 (0,018)</b>	<b>0,145 (0,002)</b>	<b>0,261 (0,020)</b>	<b>0,222 (0,003)</b>
500 mg/L	12,459 (0,180)	11,625 (0,645)	9,715 (0,344)	10,453 (0,574)
750 mg/L	20,190 (0,280)	18,983 (0,179)	14,964 (0,714)	15,841 (0,449)
1000 mg/L	24,906 (1,121)	24,975 (1,131)	20,025 (0,498)	19,632 (0,498)

El Zn penetra rápidamente en la pulpa, obteniéndose el máximo valor a los 2 días. A partir de entonces, no desciende su concentración.

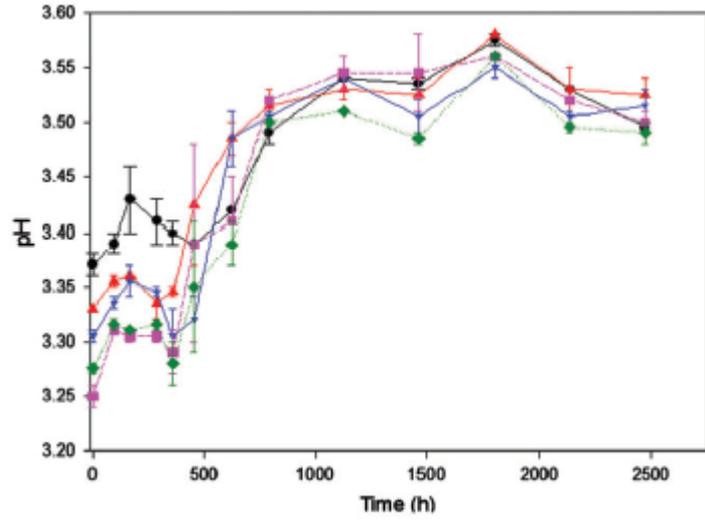
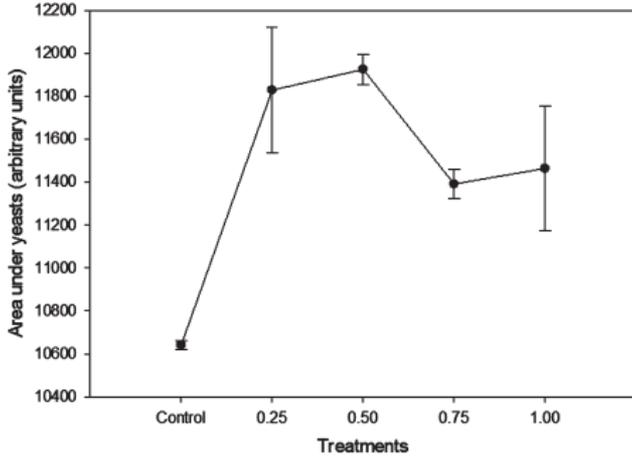
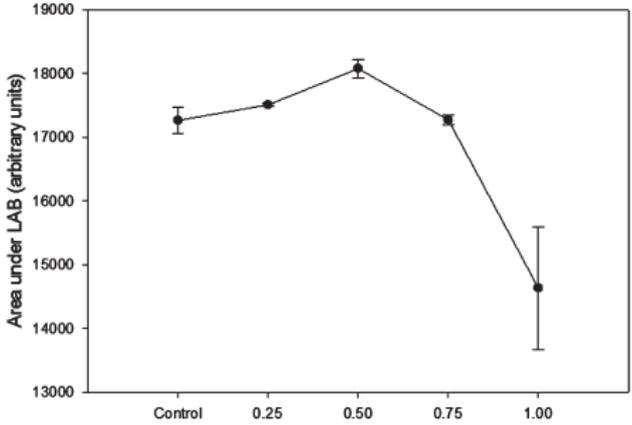
100 g de aceitunas envasadas con 750 mg/L de  $ZnCl_2$  cubriría las necesidades mínimas de ingesta de este oligoelemento (158%).

# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc



Envasado bolsas de plástico aceitunas estilo español o sevillano



**Table 1.** Results of the response matrix for the computation of the *R*-index when the five products (including the control as reference) were tested using a similarity ranking to a reference product

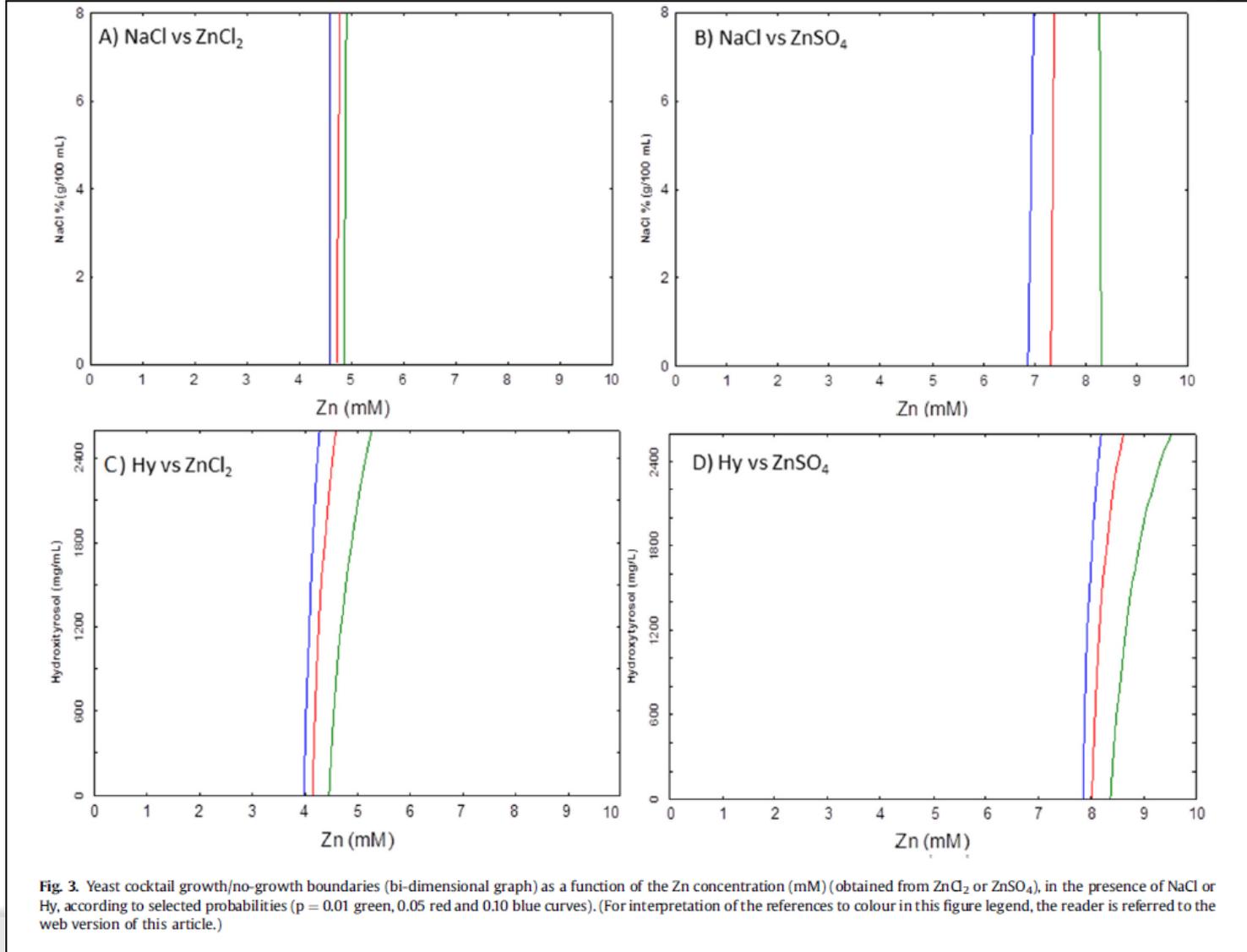
Treatment	Different sure	Different unsure	Different	Same unsure	Same sure	Total
0.25*	1	2	2	5	2	12
0.50*	1	4	6	0	1	12
0.75*	4	0	1	4	3	12
1.00*	3	3	2	2	2	12
Control	3	3	1	1	4	12

\*Note: The ZnCl<sub>2</sub> concentrations are in g L<sup>-1</sup>.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sales de Zinc

Romero-Gil y col. (2016). *Int J Food Microbiol.* 57, 71-80



**Fig. 3.** Yeast cocktail growth/no-growth boundaries (bi-dimensional graph) as a function of the Zn concentration (mM) (obtained from ZnCl<sub>2</sub> or ZnSO<sub>4</sub>), in the presence of NaCl or Hy, according to selected probabilities ( $p = 0.01$  green, 0.05 red and 0.10 blue curves). (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

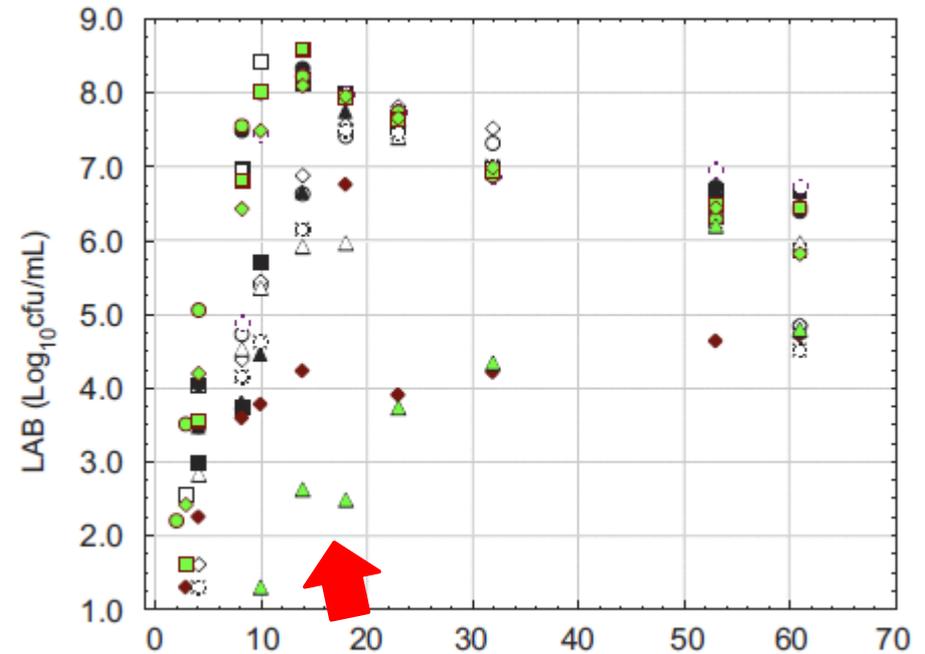
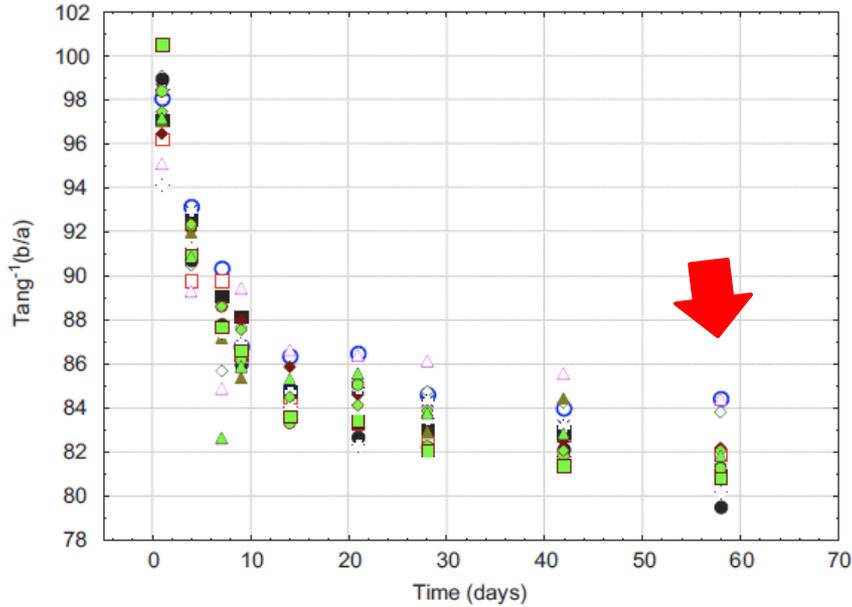
# Valoración de nuevos conservantes

## Sulfitos

- Conservantes con una gran tradición de utilización en alimentos. Ya en la Roma clásica se desinfectaban las bodegas quemando azufre.
- Efectivo contra mohos, levaduras y bacterias.
- Muy utilizados para la conservación de uva, mostos, vinos, sidra y vinagre, salsas de mostazas y derivados de fruta.
- También presentan una acción antioxidante, inhibiendo reacciones de oscurecimiento o pardeamiento (con este fin se utilizan en zumos y cervezas, productos vegetales y cárnicos).
- Por encima de cierta dosis, puede alterar las características organolépticas del alimento.
- Un pequeño porcentaje de asmáticos (3-8%) son sensibles a los sulfitos, y también pueden producir a dosis elevadas reacciones cutáneas o diarrea. Para la inmensa mayoría de la población a los niveles utilizados no presentan ningún tipo de efecto.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sulfitos



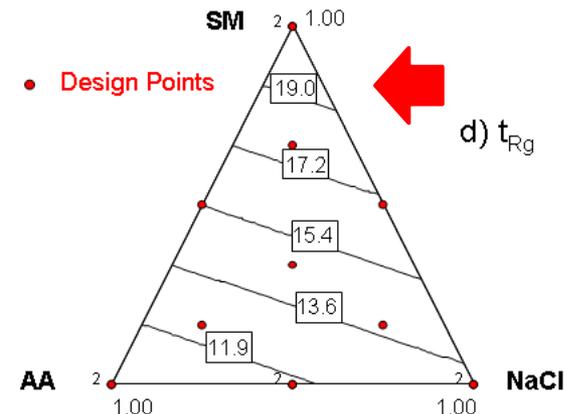
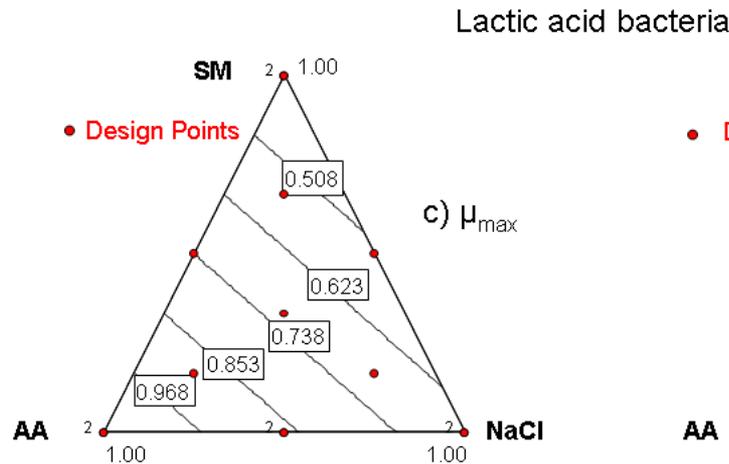
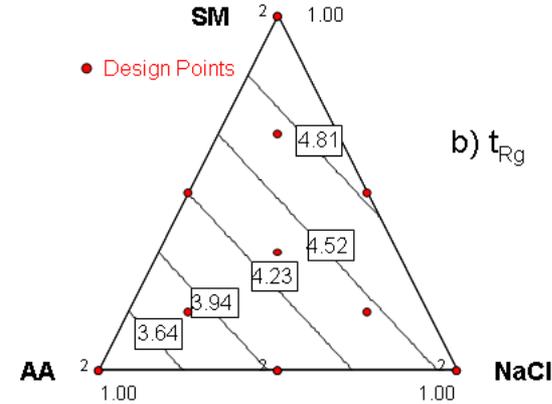
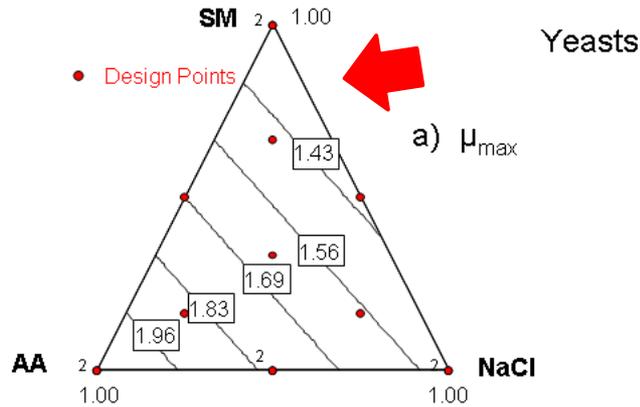
Arroyo López y col. (2008). LWT Food Sci Technol. 41, 551-560

Durante la fermentación de aceitunas verdes naturales, la utilización de metabisulfito sódico (750 ppm) favoreció una mayor retención del color verde de las aceitunas y un menor crecimiento de las bacterias lácticas.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sulfitos

Arroyo López y col. (2010). Int J Food Microbiol. 138, 212-222.



Durante la fermentación de aceitunas verdes naturales, la utilización de metabisulfito sódico resultó más efectivo que la utilización de ácido ascórbico para controlar el crecimiento de BAL y levaduras.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sulfitos

**Table 1**  
Yeasts and lactic acid bacteria species and strains used to prepare the microbial cocktails.

Microbial cocktail	Strains
LAB	<i>Lactobacillus pentosus</i> TOMC-LAB2
	<i>Lactobacillus pentosus</i> TOMC-LAB3
	<i>Lactobacillus pentosus</i> TOMC-LAB4
	<i>Lactobacillus pentosus</i> TOMC-LAB5
	<i>Lactobacillus pentosus</i> TOMC-LAB6
	<i>Lactobacillus plantarum</i> TOMC-LAB8
	<i>Lactobacillus plantarum</i> TOMC-LAB9
	<i>Lactobacillus paraplantarum</i> 271
	<i>Pediococcus pentosaceus</i> E11
	<i>Pediococcus pentosaceus</i> P56
	<i>Candida diddensiae</i> TOMC-Y1
Yeasts	<i>Issatchenkia occidentalis</i> TOMC-Y3
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> TOMC-Y4
	<i>Debaryomyces hansenii</i> TOMC-Y25
	<i>Pichia membranifaciens</i> TOMC-Y31
	<i>Candida boidinii</i> TOMC-Y47
	<i>Candida tropicalis</i> TOMC-Y72
	<i>Lodderomyces elongisporus</i> TOMC-Y73

Romero-Gil y col. (2016). Food Microbiol. 54, 72-79

**Table 2**

Type of preservatives and concentrations (ppm) assayed in the present study for the modification of basal YM (yeasts) and MRS (lactic acid bacteria) broth laboratory medium.

Preservatives	Concentrations (ppm)
Pyruvic acid	0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000
Fumaric acid	0, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 250, 500, 1000, 1500, 2000
Sodium metabisulphite	0, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 250, 500, 1000, 1500, 2000
Potassium sorbate	0, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 250, 500, 1000, 1500, 2000
Natamycin	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 25, 30
Cinnamaldehyde	0, 20, 50, 100, 150, 200, 250, 500, 750, 1000, 1250, 1500

Estudios *in vitro* con los grupos microbianos más representativos del procesado de aceitunas de mesa (INTERACEITUNA).

# Valoración de nuevos conservantes

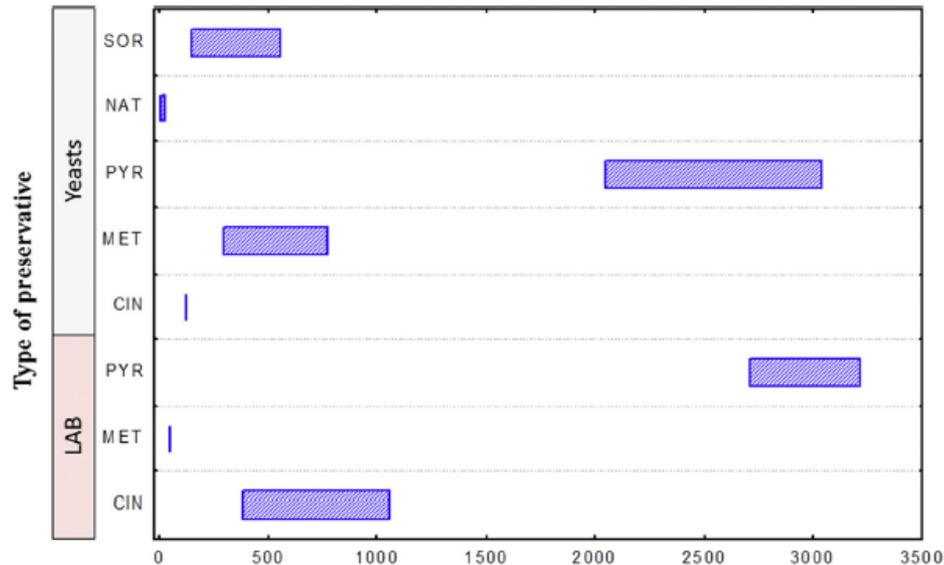
## Sulfitos

**Table 3**

NIC and MIC (ppm) values obtained for the preservatives assayed in this work against the lactic acid bacteria and yeasts cocktails. Mean and standard deviation (in parentheses) values were obtained from four independent experiments ( $n = 4$ ).

Preservative	LAB		Yeasts	
	NIC	MIC	NIC	MIC
Pyruvic acid	2713.97 (54.50) <sup>a</sup>	3210.99 (42.52) <sup>a</sup>	2050.81 (134.25) <sup>d</sup>	3037.63 (105.16) <sup>d</sup>
Fumaric acid	*	*	*	*
Sodium metabisulphite	49.00 (0.00) <sup>b</sup>	50.07 (0.09) <sup>b</sup>	296.08 (85.16) <sup>c</sup>	771.89 (172.77) <sup>c</sup>
Potassium sorbate	*	*	150.41 (15.58) <sup>a</sup>	552.98 (58.15) <sup>b</sup>
Natamycin	*	*	6.49 (0.99) <sup>b</sup>	24.59 (2.76) <sup>a</sup>
Cinnamaldehyde	382.85 (23.62) <sup>c</sup>	1060.18 (66.77) <sup>c</sup>	124.00 (0.00) <sup>a</sup>	125.00 (0.00) <sup>a</sup>

\*It was not observed a reduction of the *Fa* (value close to 1) within the range of concentrations assayed. Values followed by different superscript letters, within the same column, are significantly different according to the LSD posthoc comparison test.

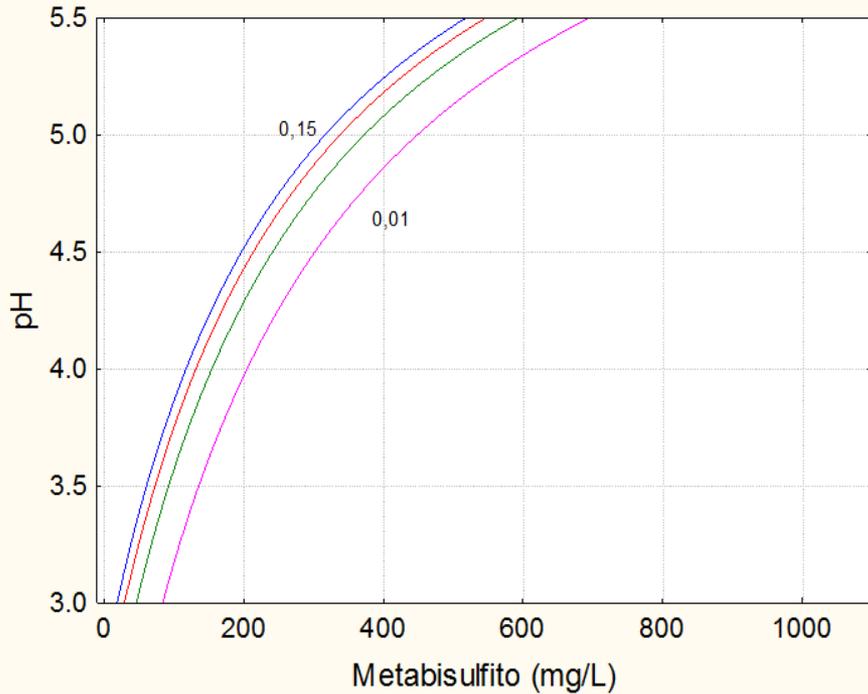


Romero-Gil y col. (2016).  
Food Microbiol. 54, 72-79

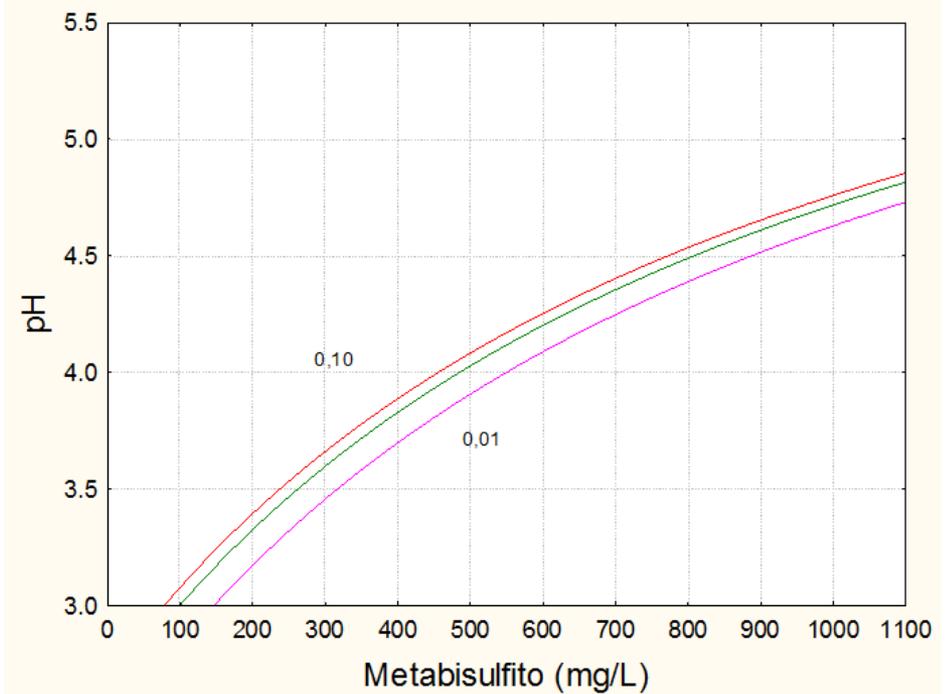
De todos los conservantes utilizados, el metabisulfito sódico presentó las perspectivas más prometedoras de utilización.

# Valoración de nuevos conservantes

## Sulfitos



**BAL**



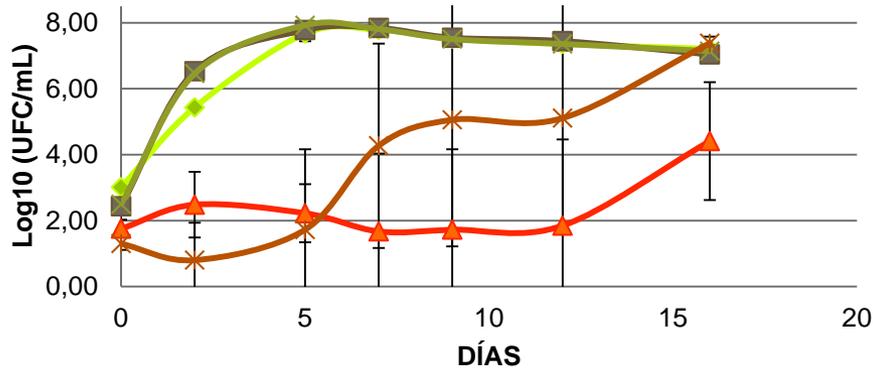
**LEV**

El efecto del metabisulfito depende del pH del medio, siendo las bacterias lácticas mucho más sensibles que las levaduras, aunque ambos grupos microbianos se ven afectados. **A medida que baja el pH es necesario añadir menos metabisulfito.**

# Valoración de nuevos conservantes

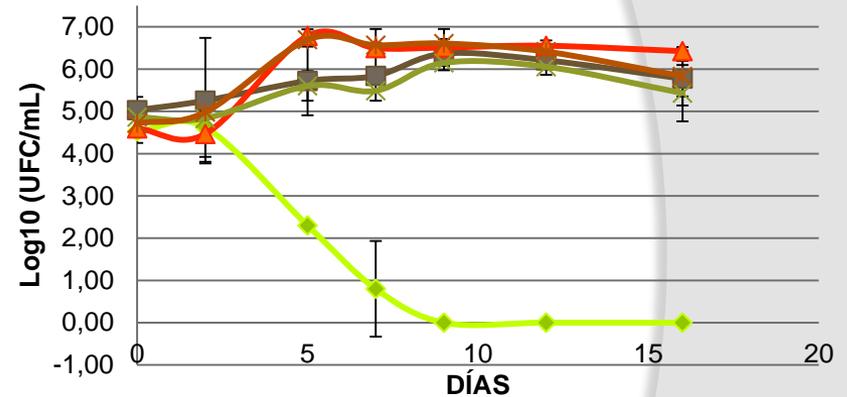
## Sulfitos

**interaceituna**  
organización interprofesional de la aceituna de mesa



◆ Sor+Ben   ■ Control   ▲ MET   ◆ CIN   ✱ MET+CIN

### BAL



◆ Sor+Ben   ■ Control   ▲ MET   ◆ CIN   ✱ MET+CIN

### LEV

Evolución de las poblaciones de BAL y levaduras en envasados de aceitunas verdes naturales en las condiciones habituales de envasado de la empresa (Sorbato + benzoato) sin la adición de conservantes (control) y en presencia de 1000 ppm de metabisulfito sódico y 200 ppm de cinamaldehido.

# Valoración de nuevos conservantes

Sulfitos

**interaceituna**  
organización interprofesional de la aceituna de mesa



Aceitunas verdes naturales a los 14 días de envasado en presencia de sorbato y benzoato y 1000 ppm de metabisulfito sódico.

## Valoración de nuevos conservantes

Sulfitos

**interaceituna**  
organización interprofesional de la aceituna de mesa

*Porcentajes obtenidos para los diferentes tratamientos tras el análisis realizado por el método R-index bipolar para 32 panelistas tras su comparación con el tratamiento control (sin adición de conservantes).*

Tratamiento	Porcentaje le gusta menos
625 ppb SB + 625 BS	43,33%
1000 ppm Met Sodico	56,41%
200 ppm cinamal	41,78%
1000 ppm MS + 200 ppm cinamal	64,47% *

El estudio organoléptico muestra que no existieron diferencias significativas con el tratamiento control o presencia de conservantes.

## ¿Por qué utilizar compuestos que solo inhiban el crecimiento de los microorganismos?

Las sales de zinc y los sulfitos tienen perspectivas muy prometedoras de utilización ya que:

1. Presentan un amplio espectro de inhibición, afectando al crecimiento tanto de mohos y levaduras como de bacterias.
2. Protegen el color verde de los frutos de reacciones de oscurecimiento/pardeamiento.
3. Pueden ser utilizados, en el caso de las sales de zinc, como agentes fortificantes.
4. No afectan negativamente, al menos a las concentraciones ensayadas, a las características organolépticas de los frutos (en algunos casos incluso son valorados positivamente respecto a los sorbatos y benzoatos).

Estos resultados preliminares deben ser validados específicamente con diferentes tipos de envases y preparaciones de aceitunas de mesa, determinando las concentraciones que de estos compuestos pasan a ser absorbidos por los frutos y su evolución durante la vida de mercado de los envasados.

## Grupo de Interacciones Levaduras-Bacterias lácticas en Alimentos



Rufino Jiménez Díaz, Ph.D. First Head Project. Microbiologist. [rjimenez@cica.es](mailto:rjimenez@cica.es)



Francisco Noé Arroyo López, Ph.D. Second Head Project. Microbiologist. [fnarroyo@cica.es](mailto:fnarroyo@cica.es)



Antonio Garrido Fernández, Ph.D. *Ad honorem*. Chemist. [garfer@cica.es](mailto:garfer@cica.es)



Francisco Rodríguez Gómez. TEGM. Chemist. [frgomez@ig.csic.es](mailto:frgomez@ig.csic.es)



Verónica Romero Gil, Ph.D. student. Graduated in Biology. [vrromerogil@gmail.com](mailto:vrromerogil@gmail.com)



Antonio Benítez, Ph.D. student. Graduated in Biology. [benitez158@hotmail.com](mailto:benitez158@hotmail.com)



Beatriz Calero, Ph.D. student. Graduated in Biology. [bcalero@ig.csic.es](mailto:bcalero@ig.csic.es)

**Gracias por su atención**