

ELABORACIÓN DE ACEITUNAS ECOLÓGICAS (ORGANIC OLIVES PROCESS/PRODUCTION D'OLIVES BIO)

Manuel Brenes

Instituto de la Grasa (CSIC), Campus University Pablo de Olavide

Ctra Utrera km 1, 41013-Seville, Spain

E-mail: brenes@ig.csic.es

Indice

1. Legislación
2. Materia prima. Recolección
3. Aceitunas naturales en salmuera
 - 3.1 Colocación en salmuera
 - 3.2 Fermentación
 - 3.3 Eliminación del amargor
 - 3.4 Color
 - 3.5 Envasado
 - 3.6 Pasterización
4. Aceitunas deshidratadas
5. Características nutricionales

NORME COMMERCIALE APPLICABLE AUX OLIVES DE TABLE



**CONSEIL
OLÉICOLE
INTERNATIONAL**

COI/OT/NC n° 1
Décembre 2004

FRANÇAIS
Original: FRANÇAIS

Principe de Vergara, 154 – 28002 Madrid – España Telef.: +34 915 903 638 Fax: +34 915 631 263 - e-mail: iooc@internationaloliveoil.org – <http://www.internationaloliveoil.org/>

CODEX STAN 66

Página 1 de 1

NORMA DEL CODEX PARA LAS ACEITUNAS DE MESA

(CODEX 66-1981)

Revisión 1987, 2013.

FICF
Fédération des Industries
Condimentaires de France.

FEDALIM



CODE DES PRATIQUES LOYALES POUR LES OLIVES DE TABLE

Version du 10 Janvier 2018

Regulación de Estados Unidos referente a la elaboración de aceitunas ecológicas

Code of Federal Regulation. Part 205- National Organic Program

205.605. Nonagricultural (nonorganic) substances **allowed** as ingredientes...

Sodium hydroxide

Prohibited for use in lye peeling of fruits and vegetables



REGLAMENTO (CE) no 889/2008 DE LA COMISIÓN
de 5 de septiembre de 2008

REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2016/673 DE LA
COMISIÓN de 29 de abril de 2016

18.12.2019

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 328/61

REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/2164 DE LA COMISIÓN
de 17 de diciembre de 2019

que modifica el Reglamento (CE) n.º 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n.º 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control

(Texto pertinente a efectos del EEE)



Legislación europea de NaOH (E 524) para alimentos de origen vegetal

			Coadyuvante
889/2008	Tratar «Laug		de azúcar. Producción semillas de <i>sica</i> spp)
673/2016	Tratar “Laug correc los arc		ucción de azúcar(es). ucción de aceite con la producción de va.
2164/2019	Tratar “Laug correc los arc	 	ecto a los productos os de origen vegetal: ucción de azúcar (es); roducción de aceite, roducción de aceite de oliva, para la preparación de extractos proteínicos vegetales

Aditivos y coadyuvantes permitidos por la legislación europea para la producción de alimentos ecológicos (Reglamento 2019/2164) y de interés para las aceitunas de mesa.

Ácido láctico, ácido málico, ácido ascórbico, ácido cítrico

Alginato de sodio, goma guar*, goma xantana

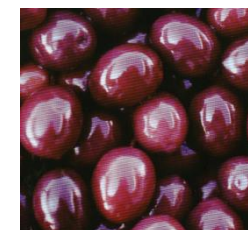
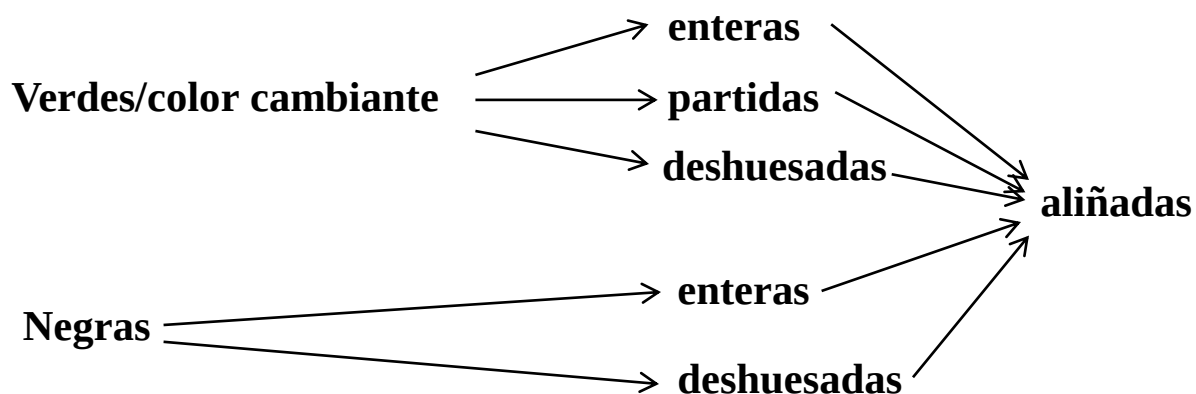
CO₂

Sal (NaCl)

Vinagre ecológico (ácido acético)

Aceitunas elaboradas para producción ecológica (no tratadas con álcali)

Aceitunas en salmuera



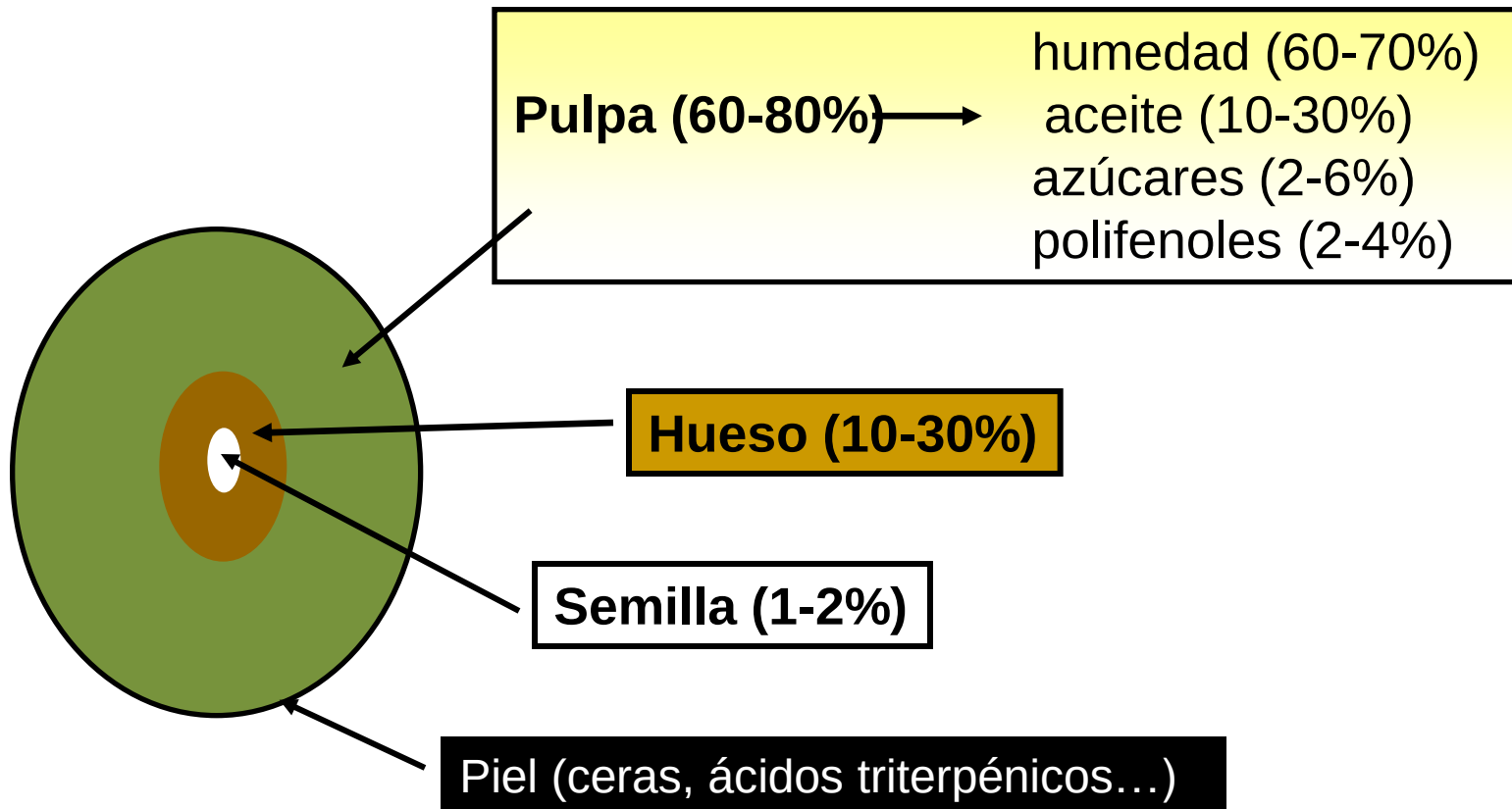
Aceitunas deshidratadas/arrugadas

Verdes/negras → fermentación salmuera → deshidratación calor

Negras → deshidratación en sal seca
 Negras → deshidratación por calor (Ferrandina)

Negras → deshidratación en el árbol (Hurma)





Variedades: Manzanilla, Hojiblanca, Domat, Picholine, Gemlik, Kalamata, Conservolea, Sigoise, Criolla, Ascolana, Bella de Cerignola, Lucques, Salonenque, etc.

Cambios durante la maduración de los frutos



→
**Disminución
de clorofilas**



→
**Aumento de
antocianinas**



Disminución de textura, aumento enzimas degradativos pared celular

Disminución ligera de azúcares

Disminución de polifenoles, oleuropeína, compuesto amargo

Recolección



Manual



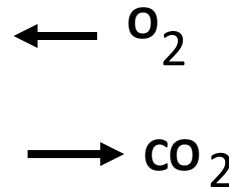
Mecánica

Transporte Preparación



Eliminación de hojas, ramas, lavado...

Almacenamiento



Disminución de peso, humedad...

Depósitos



150 kg



1000 kg



15000 kg

Es muy importante conocer la relación frutos/líquido

Esta relación suele ser 1/0.5, es decir 100 kg frutos/50 litros líquido

Hay que conocer el porcentaje de jugo, en general, suele ser el 60-70%

Por ejemplo, de 100 kg de frutos, si es el 60%, serían 60 litros de jugo

RELACIÓN ENTRE LA CONCENTRACIÓN EN GRADOS BAUMÉ (°Bé) Y
PORCENTAJE (%) PARA LAS SALMUERAS BLANCAS

Concentración inicial sal (NaCl)

5-7% (g/100ml) (5-7 °Be)

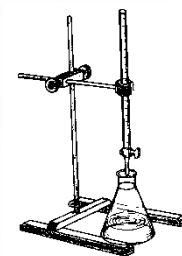
En el equilibrio

3-5% (g/100ml)

A partir de primavera

**Incrementar hasta alcanzar en el
equilibrio 6-7% (g/100ml)**

<u>°Bé</u>	<u>% (P/V)</u>	<u>°Bé</u>	<u>% (P/V)</u>
0,0	0,0	10,5	11,35
0,6	0,528	11,0	11,96
1,1	1,061	11,5	12,58
1,6	1,597	12,0	13,20
2,1	2,138	12,5	13,82
2,7	2,684	12,9	14,45
3,3	3,235	13,4	15,09
3,7	3,786	13,9	15,72
4,2	4,343	14,4	16,36
4,8	4,903	14,8	17,01
5,3	5,465	15,3	17,67
5,8	6,032	15,8	18,32
6,4	6,613	16,2	18,98
6,9	7,188	16,7	19,65
7,4	7,727	17,2	20,32
7,9	8,356	17,7	20,99
8,5	8,949	18,1	21,67
9,0	9,542	18,6	22,35
9,5	10,14	19,1	23,06
10,0	10,75	19,6	23,74



Concentración inicial de ácidos

Precaución

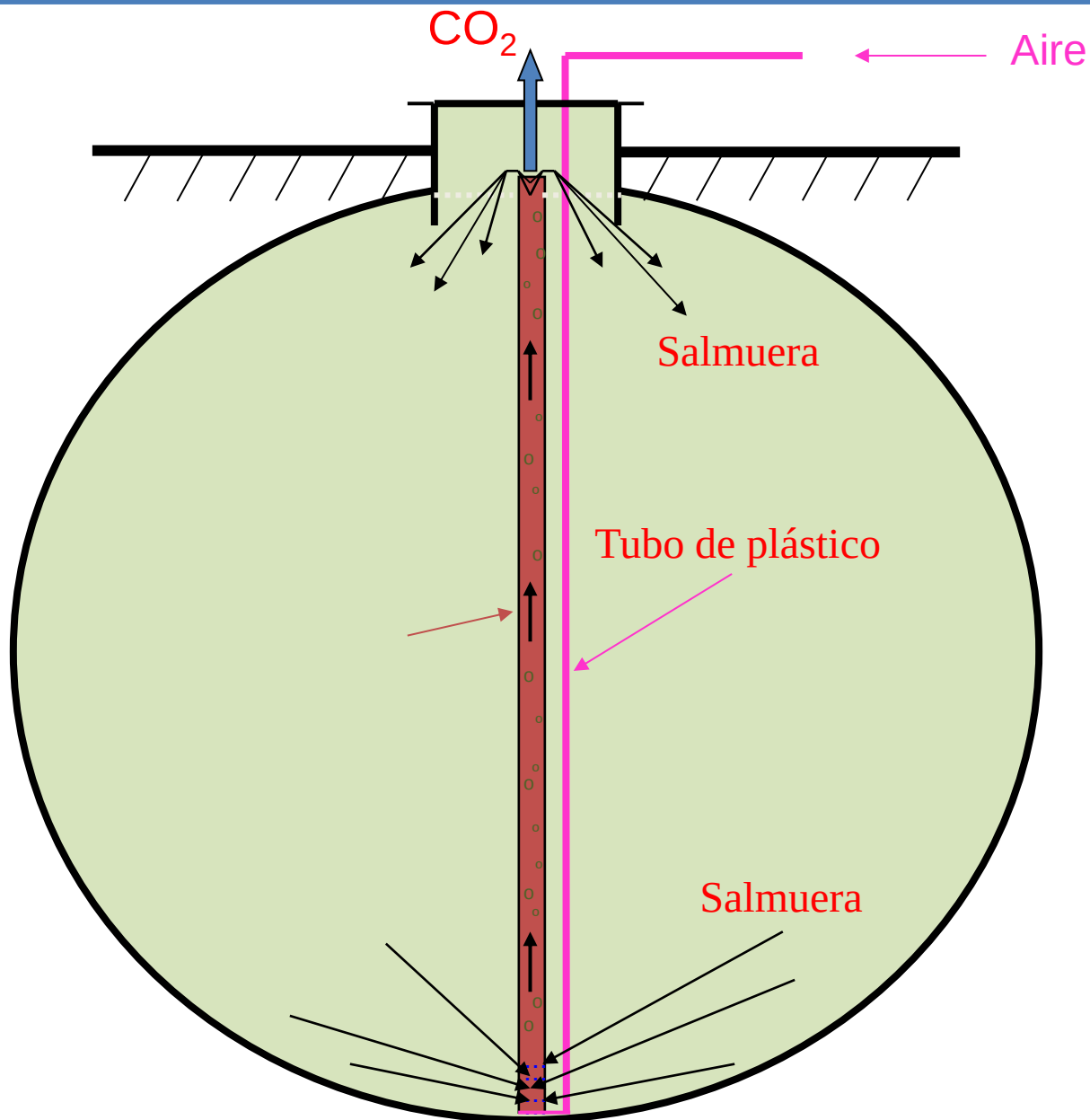
Láctico (recomendado)*	0.4-0.8 % (g/100ml)	Ver concentración (80%)
Cítrico	0.4-0.8 % (g/100ml)	
Acético (vinagre)	0.4-0.8 % (g/100ml)	Ver concentración 5-7% acético en vinagre

$AH \rightarrow A^- + H^+$ La forma no disociada es la antimicrobiana

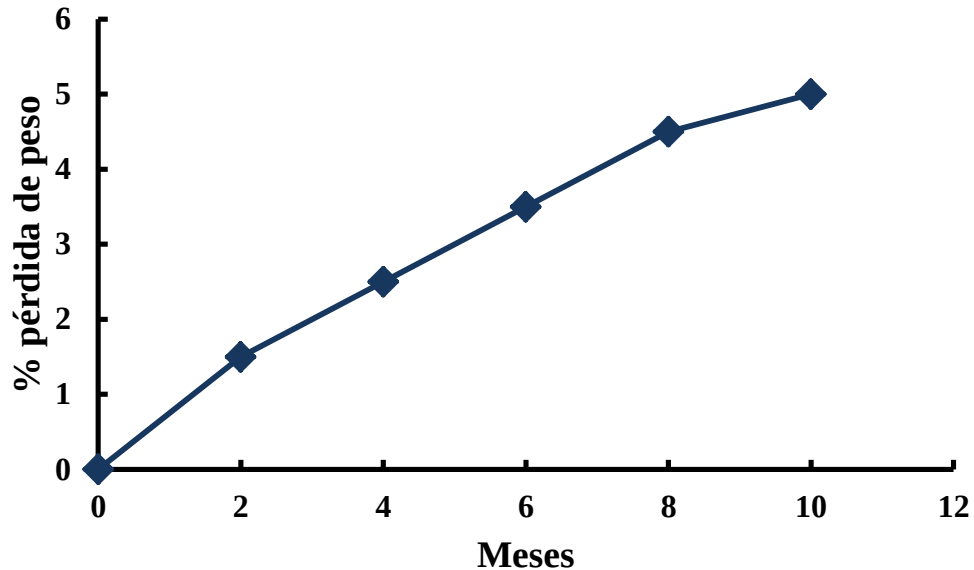
	pKa	pH solución 0.2 %	pH solución 0.4 %
Ácido láctico	3.86	2.7	2.5
Ácido acético	4.74	3.1	2.9
Ácido cítrico	3.15; 4.77; 6.4	2.6	2.4



Alambrado



Pérdida de peso durante la fermentación

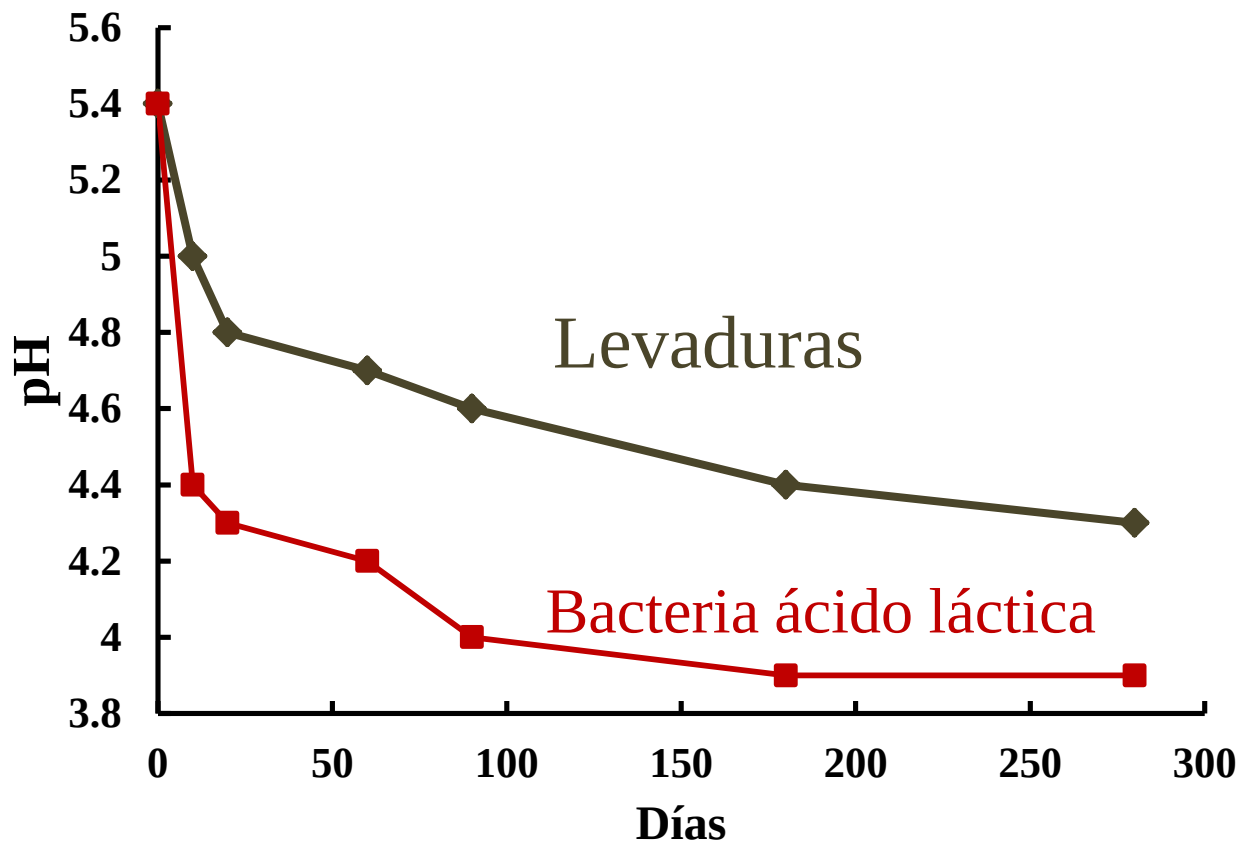


Factores que influyen

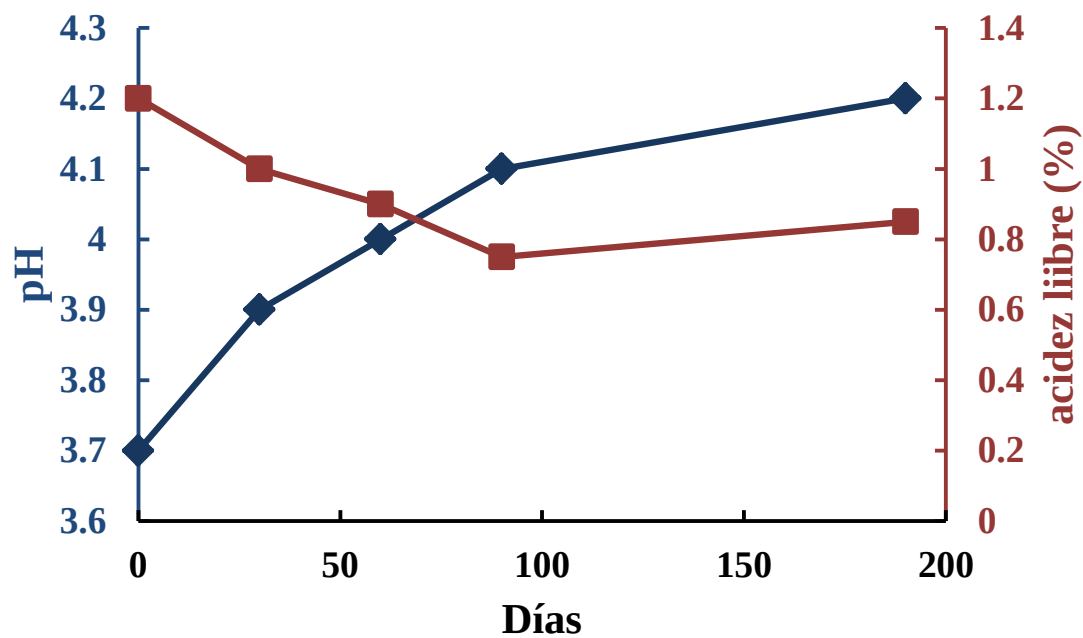
- Tiempo
- Variedad
- Tipo de riego
- Tipo de conservación



Evolución del pH en la salmuera de aceitunas sin adición de ácido inicial



Evolución de la acidez libre y pH de aceitunas con 0.8 % ácido acético en la salmuera inicial

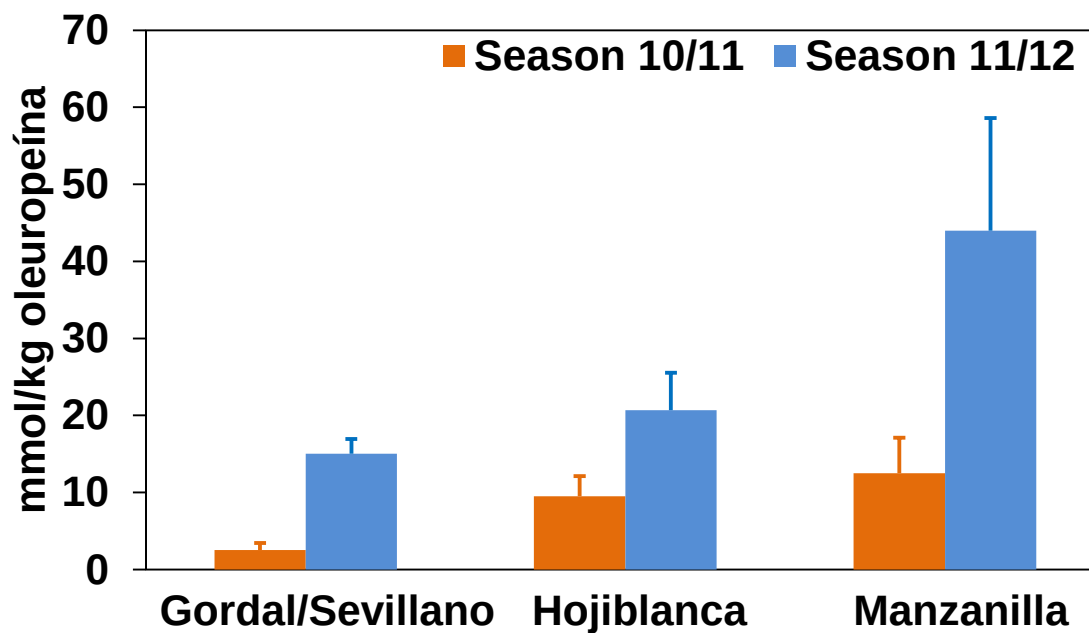


Alteraciones durante la etapa de fermentación

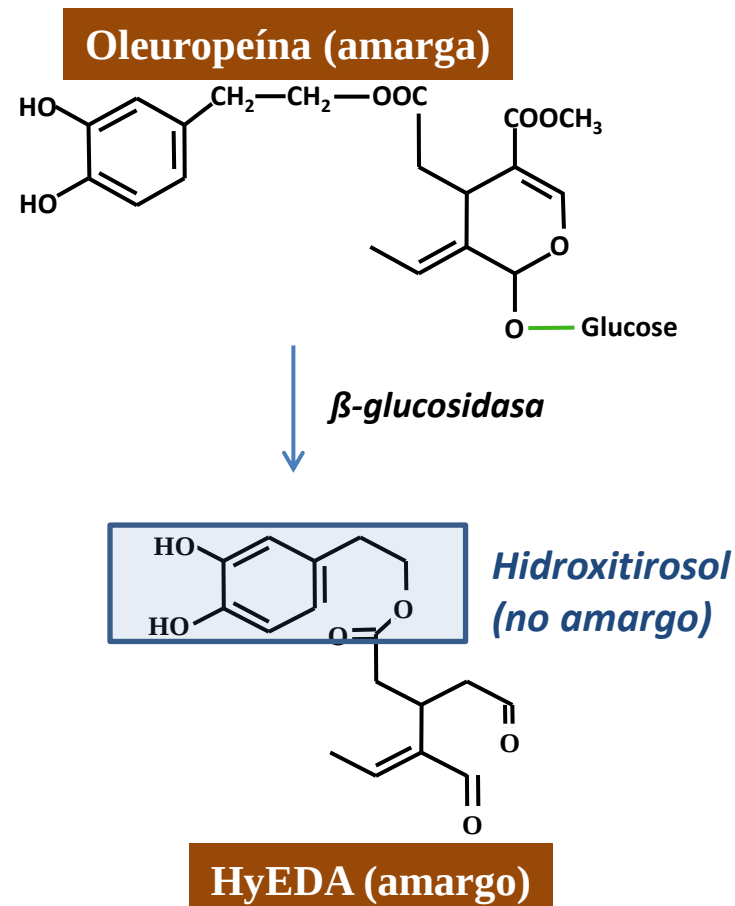
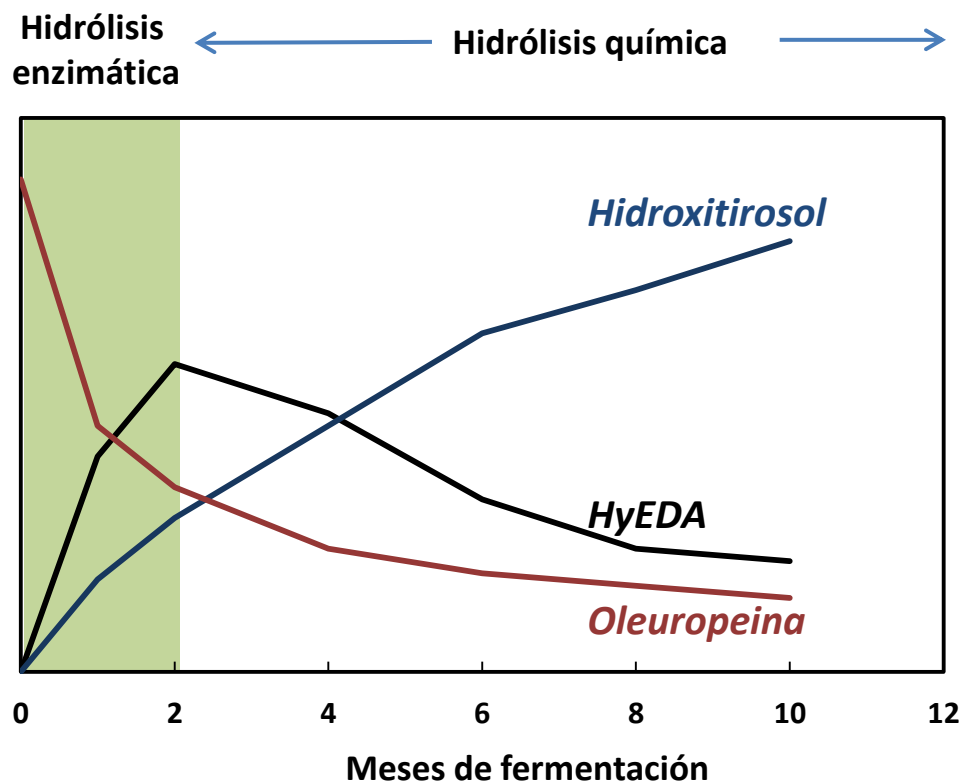
Alteración	Causas	Solución
Butírica/pútrida	Falta de higiene	Acidificación inicial
Zapatería	Falta de higiene	Acidificación inicial
Blandas/zonas blandas	Acidez y sal inicial bajas	Aumento de acidez y sal inicial
Alambrado	Aumento de CO ₂	Aireación
Arrugado	Alto contenido en sal	Bajar el contenido de sal

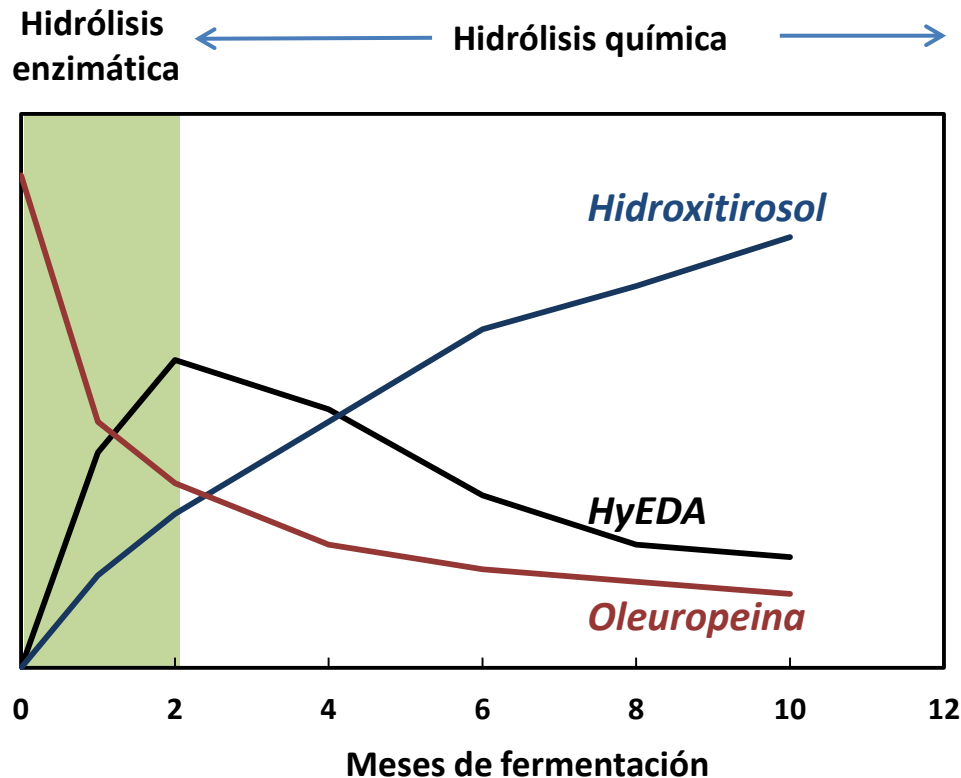


Concentración de oleuropeína en aceitunas durante dos campañas



Hidrólisis de oleuropeína durante la fermentación de aceitunas en salmuera





Factores que influyen en la eliminación del amargor

Hidrólisis enzimática: temperatura

Hidrólisis química:

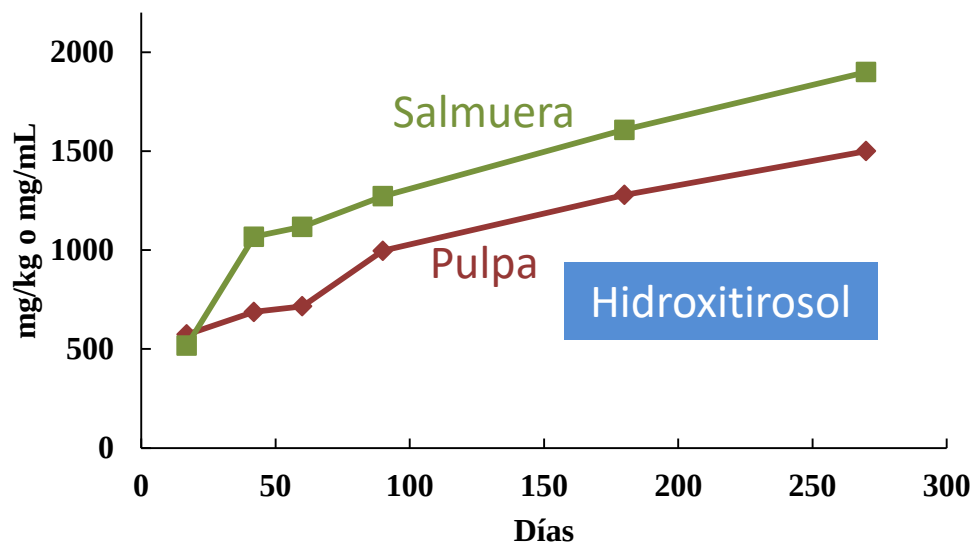
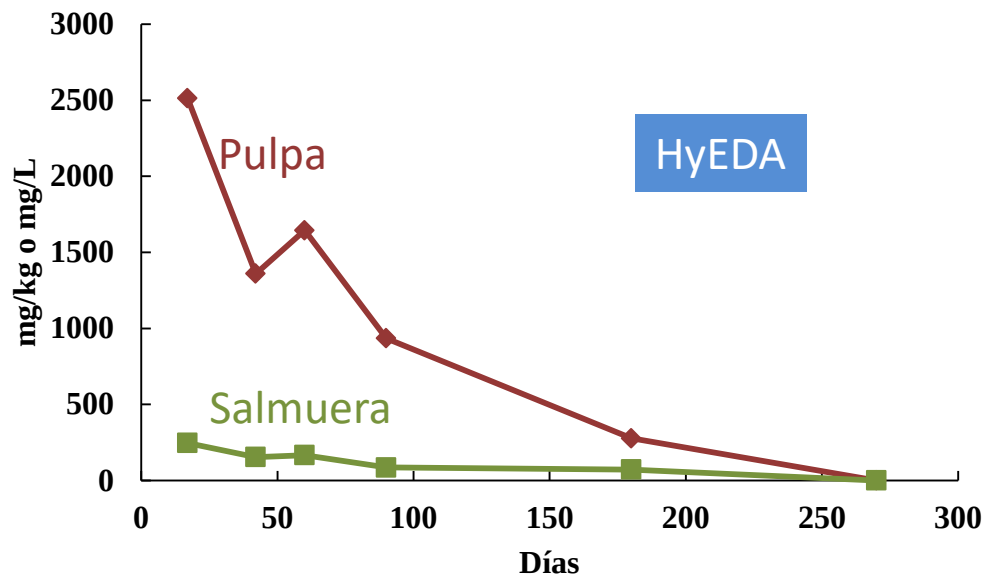
-ácidos (láctico)

-temperatura

-microorganismos (bacterias lácticas)

Forma de presentación





Eliminación del amargor mediante oxígeno a presión



PNK

INICIAL

OXÍGENO, 44 h



PVK

INICIAL

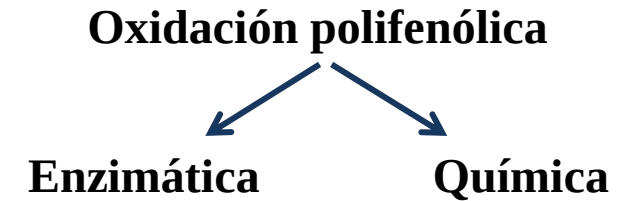
OXÍGENO, 44 h



Nuevas tecnologías propuestas para la eliminación del amargor

- **Microorganismos (bacterias lácticas)**
- **Empleo de enzimas (β -glucosidasa)**
- **Ultrasonidos (calor)**
- **Impregnación al vacío (textura)**
- **Tratamiento por calor (aumento oleuropeína)**
- **Resinas macroporosas (regeneración)**

Aceitunas verdes/color cambiante



Factores que influyen en el oscurecimiento:

Variedad, tiempo de fermentación, aireación, temperatura, pH

Medidas para su control:

Ácido cítrico

Ácido ascórbico (vitamina C)

Aceitunas negras naturales

Antocianinas en frutos del árbol



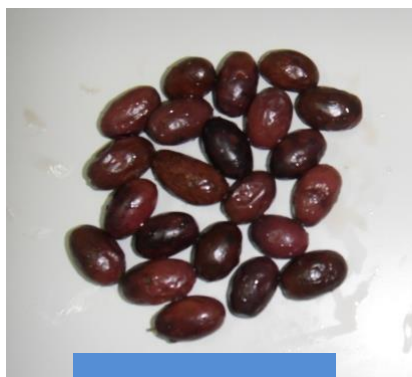
Argentina
(aireación en seco)



Fermentación
aeróbica



Fermentación



pH=4.0-4.3



pH=<3.8

Oxidación
polifenólica



Normas CODEX 2013			Normas COI 2004
	Sal (%)	pH	Acidez (%)
Vacío Atmósfera protectora Características propias	6	4.3	0.3
Refrigeración Conservantes	6	4.3	0.3
Pasterización	Sin límite	4.3	Sin límite

Microorganismos patógenos de alimentos

- Clostridium botulinum pH<4.5
- Listeria monocitogenes pH<4.4
- Bacillus cereus pH<4.3

Microorganismos que pueden crecer en salmueras de aceitunas a pH<4.3

- Levaduras
- Bacterias lácticas

**Bombonas
(Granel)**

Sal: 4%

Acidez: 0.4%



**Tarro A-314: 175 g aceitunas/145 mL
jugo: 175 x 0.6 = 105 mL**

Sal: 6.0%

Acidez: 0.5%

FÓRMULA

Equilibrio = $(a/a+b) \cdot \text{Granel} + (b/a+b)$ Líquido Envasado

Equilibrio: concentración en el equilibrio

Granel: concentración a granel

Envasado: concentración líquido de envasar

a = volumen de jugo

b = volumen de líquido en el envase

SAL **$6 = 0,42 \cdot 4 + 0,58 \cdot \text{Líquido envasado? ; Líquido envasado: 7,45 \%}$**

ACIDEZ **$0,5 = 0,42 \cdot 0,4 + 0,58 \cdot \text{Líquido envasado? ; Líquido envasado: 0,44 \%}$**

FORMACIÓN DE GAS EN ENVASADOS con aceitunas no pasteurizadas (conservadas por características químicas)

Posibles causas:

- a) Fermentación incompleta: si se envasan aceitunas no fermentadas totalmente, bacterias lácticas y levaduras pueden metabolizar restos de azúcares y producir abombamiento
- b) Fermentación propiónica: si los valores de envasado no son los adecuados (pH, acidez libre, acidez combinada), puede crecer *Propionibacterium* dando lugar a gas y sedimentos
- c) Fermentaciones secundarias: adición de ingredientes ricos en materia fermentable (zanahorias, ajos, pimientos,...). Los microorganismos en el envase pueden metabolizarlos y generar gas



Escaldador
(discontinuo)



Autoclave
(discontinuo)



Túnel continuo pasterización

NORMA COI 2004

Bacterias propiónicas (referencia)

$T_r = 62,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$z = 5,25$

Unidad pasterización, UP (62,4)=1 min

Unidades mínimas de letalidad
microbiana=15

$TDT = 2,85 \times 10^{(60-T)/5,25}$

$L = \sum (1/TDT) \times \Delta t$

Vidrio ($T_o = 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_r = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Formato	PNE (g)	Tiempo (min)
5 Cyl	85	6,0
8 Par	142	7,5
20 Par	397	9,5
16 Ref	283	10,5
½ Galón	1304	15,0
Galón	2494	19,0

Aceitunas en sal seca

RECOLECCIÓN

(aceitunas negras maduras)



COLOCACIÓN EN CAPAS DE SAL

(deshidratación 40-50 días)



ELIMINACIÓN DE SAL

(lavado)



SECADO?



ALIÑO/ACEITE?



ENVASADO



Las aceitunas pierden el amargor debido a la oxidación enzimática de la oleuropeina

Legislación

Características químicas del jugo

COI 2004 10 % sal

CODEX STAN 2013 8 % sal

Aceitunas deshidratadas por calor



Aceitunas negras fermentadas
en salmuera y deshidratadas
en horno por calor (Perú)



Aceitunas negras elaboradas al estilo Ferrandina (Italia)

Recolección (aceitunas negras)
↓
Escaldado (90°C/3 minutos)
↓
Salmuera 10%/3 días
↓
Horno (45-50°C/36-48 horas)
↓
Envasado

La aceituna de mesa:

- Fuente de fibra
- Contenido en vitamina E
- Contenido en grasa monoinsaturada



Contenido en compuestos bioactivos			
	Aceite de oliva virgen	Aceitunas tratadas con NaOH	Aceitunas no tratadas con NaOH
Polifenoles (hidroxitirosol) (mg/kg)	400-600	300-500	800-1200
Ácidos triterpénicos (maslínico) (mg/kg)	<50	600-800	2000-3000

ECOLÓGICAS	CONVENCIONALES
La eliminación del amargor es un proceso lento	La eliminación del amargor es muy rápido
Variabilidad en el color	Homogeneidad en el color
Variabilidad en textura	Homogeneidad en textura
Producto poco conocido por el consumidor	Producto muy conocido por el consumidor
Elevado contenido en compuestos bioactivos	Contenido menor en compuestos bioactivos
Volumen pequeño de vertidos	Volumen elevado de vertidos
Coste pequeño de producción	Mayor coste de producción

Manuel Brenes

Instituto de la Grasa (CSIC), Campus University Pablo de Olavide

Ctra Utrera km 1, 41013-Seville, Spain

E-mail: brenes@ig.csic.es