

CONGRESO INTERNACIONAL  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
de los Alimentos 2014

# FERMENTACIÓN DE ACEITUNAS DEL CV. ARAUCO CON MICROORGANISMOS INICIADORES

López A (1,2), Álvarez D (3), Labuckas D (1,2,4), Borneo R (1,5), Lamarque A (1,2,4)



Institución(1) FCFyN –Universidad Nacional de Córdoba; (2) ICTA; (3) CITEQ CONICET- UTN; (4) IMBIV-CONICET; (5) ICYTAC-UNC/CONICET, Inst. Sup. Invest. Des. y Serv. en Alimentos. SECyT-UNC.  
Ce: abglopez@efn.uncor.edu



**INTRODUCCIÓN:** La elaboración de aceitunas negras de mesa tradicionalmente se realiza mediante fermentación espontánea anaeróbica de los frutos en salmuera. Participan un conjunto de microorganismos obteniendo al final de la fermentación un producto con atributos organolépticos deseables, seguro y estable. Sin embargo, la acumulación excesiva de CO<sub>2</sub> (producto de la respiración vegetal y de la actividad microbiana) y la presencia de otros microorganismos anaeróbicos, provocan efectos indeseables, como la formación de ampollas, hinchamientos, salmueras opacas, olores y sabores desagradables.

**OBJETIVO:** El objetivo de este trabajo fue aislar y seleccionar microorganismos provenientes de la flora natural del proceso de fermentación, que inoculados, permitan obtener aceitunas negras de mesa en un proceso aeróbico.

**SUMMARY:** Spontaneous fermentation of naturally black olives relies upon microorganisms present in row material or in the containers, but some species could cause undesirable effects. The aim of this work was to isolate and select microorganisms from the fermentation of naturally black olives, for development of starter cultures.

## MATERIALES Y MÉTODOS:

**PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS:** La fermentación se desarrolló a temperatura constante (22 °C), con una salmuera del 6-8% de NaCl y 0,3% de CaCl<sub>2</sub>. La aireación (0,25 L/h/L de salmuera) se realizó durante 8 h diarias. La evolución de los parámetros físico-químicos, controlados durante el proceso fueron: pH, acidez y concentración de NaCl, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> disueltos. **PARÁMETROS DE CALIDAD:** Color (método CIE), textura (punción y cizallamiento) y composición proximal como humedad (AOCS 32.1.03/1990), lípidos (AOCS 31.4.02/2000), proteínas (método Kjeldahl según AOCS 2001.11/2001), cenizas (AOCS 1463/1984) e hidratos de carbono, se realizaron en los frutos frescos, y en el producto final.

**EVALUACIÓN SENSORIAL:** Se realizó un test de aceptabilidad utilizando una escala hedónica de 5 puntos para evaluar, en una primera instancia, los atributos de color, textura y sabor; como así también, en una segunda instancia, poder realizar la evaluación general del producto. Los jueces fueron 42 consumidores no entrenados.

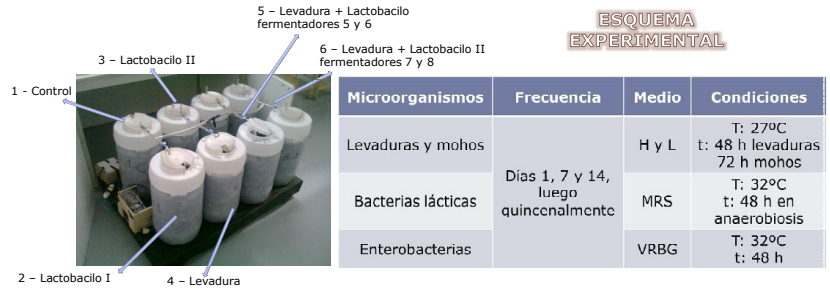


Tabla 1: Composición de los frutos según distintos tratamientos

Proceso	Humedad	Lípidos	Proteínas	Cenizas	Carbhidratos
Inicio	70,40 <sup>a</sup> ±0,04	8,98 <sup>a</sup> ±0,76	1,31 <sup>b</sup> ±0,14	19,20 <sup>a</sup> ±0,76	0,11 <sup>c</sup> ±0,17
1	66,82 <sup>b</sup> ±0,13	13,68 <sup>b</sup> ±1,28	1,59 <sup>a</sup> ±0,08	12,23 <sup>b</sup> ±0,73	5,67 <sup>a</sup> ±0,56
2	65,84 <sup>c</sup> ±0,21	20,74 <sup>c</sup> ±0,84	1,58 <sup>a</sup> ±0,10	8,38 <sup>c</sup> ±0,41	3,46 <sup>b</sup> ±0,21
3	65,08 <sup>c</sup> ±0,14	19,95 <sup>c</sup> ±0,34	1,39 <sup>b</sup> ±0,02	9,42 <sup>c</sup> ±0,18	4,15 <sup>b</sup> ±0,28
4	67,54 <sup>b</sup> ±0,04	19,62 <sup>c</sup> ±0,04	1,35 <sup>b</sup> ±0,05	7,57 <sup>c</sup> ±0,02	3,92 <sup>b</sup> ±0,05
5	66,16 <sup>c</sup> ±0,41	19,98 <sup>c</sup> ±1,06	1,60 <sup>a</sup> ±0,18	8,79 <sup>c</sup> ±1,16	3,47 <sup>b</sup> ±0,13
6	67,41 <sup>b</sup> ±1,14	19,35 <sup>c</sup> ±1,14	1,59 <sup>a</sup> ±0,04	8,05 <sup>c</sup> ±0,09	3,60 <sup>b</sup> ±0,13

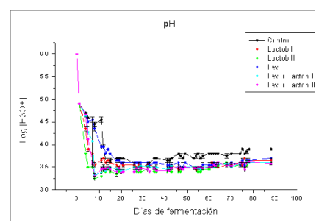


Fig 1: Evolución del pH durante el proceso

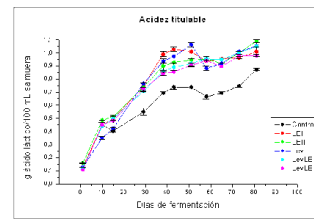


Fig 2: Acumulación de productos ácidos durante la fermentación

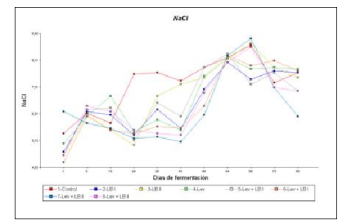


Fig 3: Contenido de NaCl durante el proceso

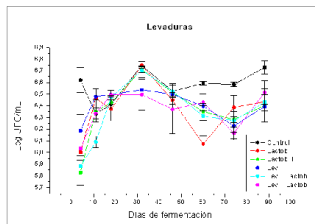


Fig 4: Recuento de levaduras en los 6 procesos

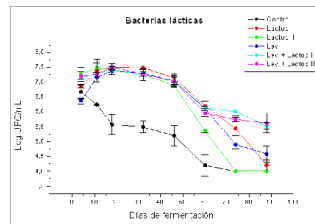


Fig 5: Recuento de BAL en los 6 procesos

**PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS:** Los microorganismos utilizados fueron previamente aislados de salmueras y frutos. PROCESO: La reproducción se realizó en medios de cultivo específicos para cada microorganismo y posterior desarrollo en salmuera aditivada (5 g L-1 de triptona Oxoid y 10 g L-1 de glucosa Britania). Los procesos ensayados emplearon: Lactobacilo I (LBI), Lactobacilo II (LBII), *Pichia membranifaciens* (LEV), *P. membranifaciens* y Lactobacilo I (Lev+LBI), *P. membranifaciens* y Lactobacilo II (Lev+LBII) y el Control (fermentación espontánea, sin inocular). Se realizó un inóculo del 2% del volumen total de cada fermentador. En los fermentadores con inóculos mixtos (levadura + lactobacilo) se inoculó 1% de cada microorganismo. La concentración de células inoculadas en los fermentadores fue de 3.0 x 10<sup>8</sup> cél/mL. Se diseñó un esquema experimental como lo muestra la figura 1.

**RESULTADOS:** Composición: Inicialmente la composición del fruto es significativamente diferente a la composición del fruto procesado en porcentajes de humedad, lípidos, cenizas y carbohidratos (tabla 1). Los distintos tipos de procesos no afectaron a la composición de los frutos. En todos los fermentadores inoculados, a diferencia del control, se observó el descenso espontáneo del pH y el consiguiente incremento de acidez libre desde el inicio de la fermentación. No obstante, en los inoculados con bacterias lácticas, el descenso de pH se produjo en menor tiempo.

Proceso: Las levaduras tuvieron un desarrollo significativo en todos los tratamientos y se observó una diferencia superior (figura 4) en el proceso 1 (control) con 6,62 log<sub>10</sub> UFC/mL. Los mohos estuvieron presentes en 3 órdenes de magnitud menor. En los procesos con inóculos iniciadores el desarrollo de las BAL es similar hasta cerca del día 46 (figura 5), alcanzando un máximo cercano a 7,5 log<sub>10</sub> UFC/mL luego descendiendo, con diferentes pendientes, en todos los casos. Al final de la fermentación (88 días) en los procesos con BAL como cultivos iniciadores se alcanzan los mismos valores que en el control (entre 4 y 4,5 log<sub>10</sub> UFC/mL). La evaluación sensorial mostró que los tratamientos con mayor puntaje son el 3, 4 y 5, destacando que en la evaluación general los tratamientos 3 y 4 fueron los mejores puntuados.

**CONCLUSIONES:** Los resultados microbiológicos, físico-químicos y sensoriales, mostraron que todos los procesos en donde se usaron "iniciadores" para obtener aceitunas negras, superan al proceso espontáneo. Las BAL se desarrollaron en números similares a los cultivos lo que podría indicar una relación simbiótica entre éstas y *P. membranaefaciens*. Las características organolépticas del producto final también demostraron una ventaja potencial de la aplicación del cultivo mixto. En el proceso, redujeron el tiempo de fermentación de fermentación a tres meses. En la industria este período es de entre 6 y 9 meses.

## AGRADECIMIENTOS:

Subsidios FONBIO (MinCyT-Cba.)  
SECyT-UNC  
Empresa Cuenca del Sol S.A