

# Influencia de la temperatura durante el quemado sobre el despellejado en aceitunas variedad Aloreña y Manzanilla Sevillana

JUAREZ ROMERO, J.A.<sup>1</sup>; FERNANDEZ, C.<sup>2</sup>; DE LA FUENTE, M.<sup>3</sup>

## RESUMEN

Las aceitunas variedad Manzanilla Sevillana y Aloreña se cocieron en recipientes de 8 litros a temperatura controlada a diferentes intervalos. Aloreña y Manzanilla Sevillana se sometieron a 19-20 °C, 22 °C, 23-24 °C, 25-26 °C, 28-29 °C y además solo para Manzanilla Sevillana se agregó el intervalo 32-35 °C. Se utilizó una solución de NaOH al 2,5% p/v en el cocido y en todos los tratamientos, además se emplearon los mismos lavados y la misma salmuera inicial de fermentación con el 10% de concentración de NaCl + 0,1% ácido acético glacial. El objetivo de este trabajo es mostrar el efecto de la temperatura en el defecto del despellejado para las diferentes variedades. En todos los tratamientos se evaluó el defecto de despellejado haciendo un corte con cuchillo en toda la circunferencia de cada fruto y se observó si hay o no desprendimiento de la piel adyacente al corte, luego se pasó el dedo en el corte en el mismo sentido para verificar si la piel no se desprendía. La correlación de Pearson observada entre la temperatura de quemado y el porcentaje de despellejado fue de 0,93 ( $p < 0,001$ ) para Aloreña y 0,95 ( $p < 0,001$ ) para Manzanilla indicando una relación directa entre los dos factores. En el intervalo de 19-20 °C se consigue un defecto medio de 1% en Manzanilla y 1,25% en Aloreña.

**Palabras clave:** defectos de aceitunas de mesa, ampollas, lejía, piel, refrigeración de hidróxido de sodio.

## ABSTRACT

*Manzanilla Sevillana and Aloreña variety olives were taken and subject to alkaline treatment in 8 liter containers at a controlled temperature in the following intervals: 19-20 °C, 22 °C, 23-24 °C, 25-26 °C, 28-29 °C, for Aloreña and for Manzanilla Sevillana. In addition to those mentioned, an extra interval of 32-35 °C was performed for Manzanilla Sevillana. A 2.5% w/v NaOH solution was used in the alkaline treatment, in all treatments; the same washes were made and the same initial fermentation brine was used, with a concentration of 10% of NaCl + 0.1% glacial acetic acid. The aim of this work is to show the effect temperature has on the peeling defect these two varieties suffer. The skin detachment or peeling defect was evaluated in every treatment,*

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Chilecito, Agencia de Extensión Rural (AER) Aimogasta, Laboratorio de Industria y Sanidad Olivícola, Ruta nacional 60 s/n Aimogasta, (5310), La Rioja, Argentina. Correo electrónico: juarez.julio@inta.gob.ar .

<sup>2</sup>Dirección de Bromatología del Departamento Arauco, La Rioja, Argentina.

<sup>3</sup>Asociación de productores "Aimoarauco", Departamento Arauco, La Rioja, Argentina.

by making a cut with knife along the entire circumference of each fruit, thus to observe if there was peeling adjacent to the cut, then a finger was passed in the cut in the same direction to check if the skin did not come off. Pearson correlation observed between the lye treatment temperature and the peeling percentage was 0.93 ( $p < 0.001$ ) for Aloreña and 0.95 ( $p < 0.001$ ) for Manzanilla, indicative of a direct relation between these factors. In the interval 19-20 °C, a mean defect of 1% is obtained in Manzanilla and of 1.25% in Aloreña.

**Keywords:** table olive defects, blisters, alkaline treatment, skin, sodium hydroxide refrigeration.

## INTRODUCCIÓN

La implantación de nuevas variedades para aceituna de mesa principalmente (Manzanilla Sevillana y Aloreña) en Argentina trajo como consecuencia problemas en la elaboración de estas variedades, debido a la promoción impuesta por la ley de diferimientos impositivos N° 22.021 en la década de 1990 en Argentina (Caceres *et al.*, 2009; Gomez del Campo *et al.*, 2010). Principalmente en el tratamiento de desamarizado debido a que en las provincias de La Rioja y Catamarca la cosecha de estas nuevas variedades se da entre el 20 de enero y 20 de febrero, época en la que la temperatura ambiente puede superar los 30 °C y al preparar la lejía de quemado esta elevada temperatura se incrementa llegando, a la aceituna, lejía con una alta temperatura que provoca en dichas variedades defectos de despellejado y formación de vejigas, este efecto de la temperatura en el quemado es conocido hace tiempo en los lugares de origen de dichas variedades (Rejano Navarro *et al.*, 2008; Sánchez Gómez *et al.*, 1990). Las grandes empresas han solucionado dicho problema con costosos refrigeradores de lejía, pero estos son inalcanzables, económicamente, para los pequeños o medianos industriales. Y por lo tanto los pequeños y medianos industriales se han limitado a elaborar la tradicional y autóctona variedad Arauco (Balastsouras, 1996; Gomez del Campo *et al.*, 2010; Matías *et al.*, 2012), que no tiene los problemas de despellejado y además se cosecha a fines de marzo. Esta situación en la que no pueden elaborar estas variedades nuevas les impide acceder a más mercados de exportación que actualmente están vedados para la variedad Arauco por su diferente forma (Antuña, 2010; Gomez del Campo *et al.*, 2010). Cuando el pequeño industrial pueda elaborar estas variedades que ya se están produciendo en Argentina por las grandes industrias, les permitirá mejorar el rendimiento en otras etapas como el tamañado y el descaroado mecánico (Gomez del Campo *et al.*, 2010). Esto es debido a que variedades como Manzanilla Sevillana y Aloreña tienen mayor simetría en sus planos longitudinales y el tamañado es más preciso y también el deshuesado es más rentable ya que las máquinas están adaptadas a huesos simétricos y por tanto hay menos roturas que con la variedad Arauco que posee un hueso asimétrico que provoca que se desvíe cuando se lo intenta sacar del fruto.

Este trabajo tiene como objetivo mostrar el efecto de la temperatura en el defecto del despellejado y así colaborar

en tomar la decisión de enfriar la lejía en la industria para evitar este defecto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materia prima

Aceitunas de las variedades Manzanilla Sevillana y Aloreña recogidas de olivares del Dto. Arauco de la provincia de La Rioja, Argentina, de 15 años de implantados, en el momento adecuado para su elaboración estilo sevillano.

### Quemado

El quemado y fermentado se hizo en recipientes plásticos p.e.t. de 8 litros de capacidad; 4,5 kg de frutos y 3,5 litros de salmuera. Se utilizó en el quemado, en todos los tratamientos, una solución de NaOH al 2,5% p/v. Los tratamientos tenían como variable la temperatura durante el quemado. Esta temperatura se intentó mantener en el intervalo deseado llevando la lejía a la temperatura de tratamiento junto con las aceitunas cosechadas en habitación con temperatura controlada; luego de estabilizadas las temperaturas se inició el quemado vertiendo la lejía en el recipiente con las aceitunas y se mantuvo la temperatura de la habitación a la temperatura elegida para reducir el flujo de calor que resulte en un cambio de la temperatura durante el quemado. Se hicieron 3 repeticiones por cada tratamiento. Se fue controlando el avance del quemado en la pulpa hasta a 1 mm del carozo, momento en que se retiró la soda para iniciar los lavados con agua. Se registró el tiempo de quemado para llegada a 1 mm de carozo. Los tratamientos aplicados corresponden a 6 intervalos de temperaturas, 19-20 °C, 22 °C, 23-24 °C, 25-26 °C, 28-29 °C, 32-35 °C para Manzanilla Sevillana y 5 intervalos de temperaturas, 19-20 °C, 22 °C, 23-24 °C, 25-26 °C, 28-29 °C para Aloreña. Se registró la temperatura cada 15 minutos en el centro del recipiente, durante el proceso de quemado con termómetro y registrador de temperaturas marca HOBO®.

### LAVADO

Todos los tratamientos tuvieron tres lavados de 4 horas cada uno.

### Fermentación

La solución de salmuera inicial tuvo una concentración del 10% de NaCl + 1 por mil de ácido acético. En todos los

casos el control de la fermentación se realiza mediante las determinaciones de pH, concentración de cloruro de sodio (NaCl) y acidez libre, la metodología está ampliamente descrita en trabajos anteriores (Barranco *et al.*, 2007; Sánchez Gómez *et al.*, 2006).

### Evaluación de los tratamientos

Durante la fermentación se hizo seguimiento diario del pH los 3 primeros días y luego semanalmente. Una vez que llegó a pH 4 se llevó la salmuera a 8% de NaCl.

### Cuantificación del defecto de despellejado

A los 90 días del quemado se tomaron 200 frutos por repetición y se cortaron con cuchillo en toda su circunferencia y se observó si hay o no desprendimiento de la piel adyacente al corte, luego se pasó el dedo en el corte en el mismo sentido para verificar si la piel no se desprendía. Los datos resultantes surgen de la proporción de frutos con despellejado.

## RESULTADOS

### Temperaturas registradas durante el quemado

Si bien se establecieron temperaturas para los tratamientos, las temperaturas en la solución de lejía, resultantes y registradas en las repeticiones, tuvieron una variabilidad

que se graficó en función de las horas de quemado y se observa en la figura 1 para la variedad Manzanilla Sevillana y la figura 2 para la variedad Aloreña.

Las barras de cada dato muestran la desviación estándar de las repeticiones con respecto a la media.

También estas gráficas nos permiten observar la duración del quemado que es mayor cuando la temperatura es más baja.

### Defecto de despellejado

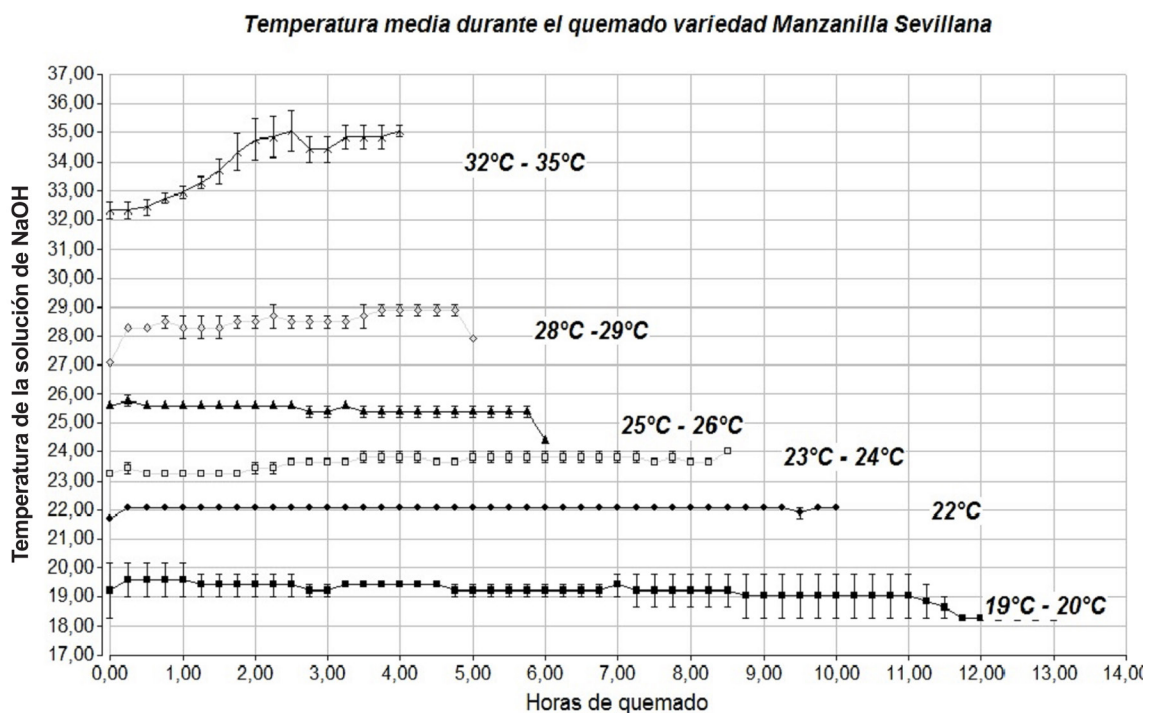
El método usado y descrito arriba nos permitió observar a simple vista cuando se producía el despellejado como se ve en la figura 3.

### Análisis estadístico

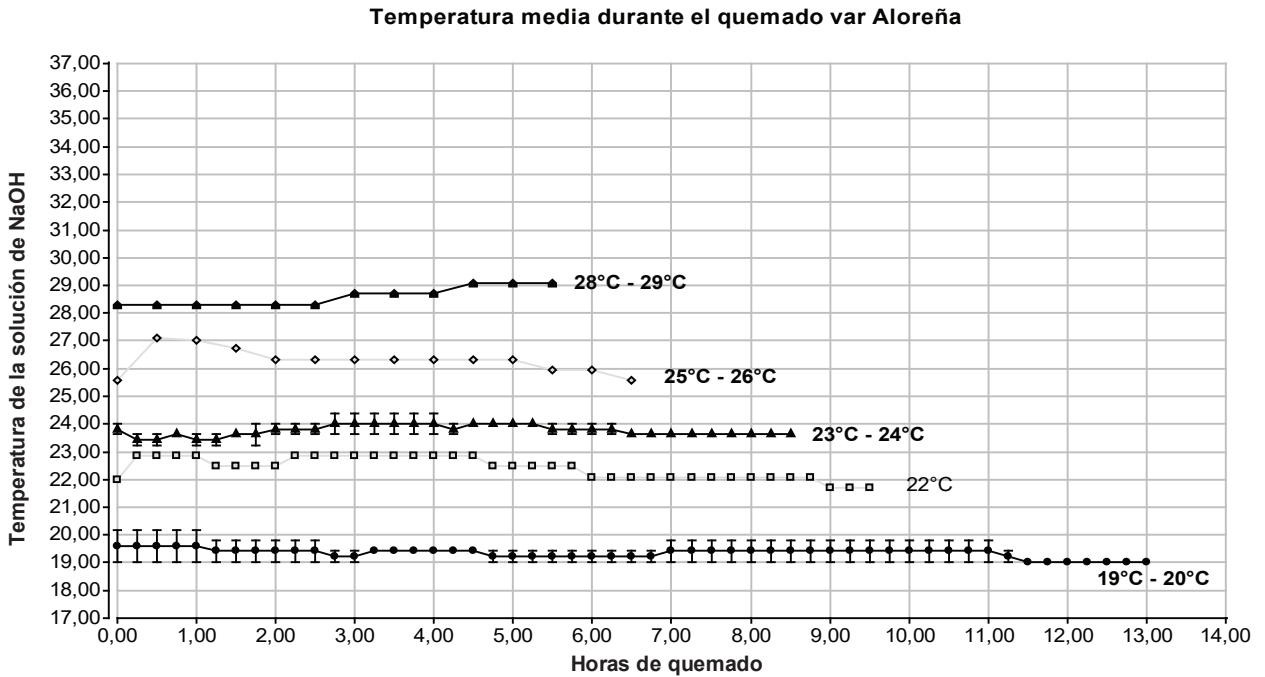
En primer lugar, para variedad Aloreña las aceitunas fueron asignadas en forma aleatoria a un diseño completamente aleatorio de un factor con cinco niveles de temperaturas (ANOVA) del año 2017.

En segundo lugar, para aceitunas de variedad Manzanilla Sevillana se empleó el mismo diseño factorial, pero con seis niveles de temperaturas (ANOVA) año 2017.

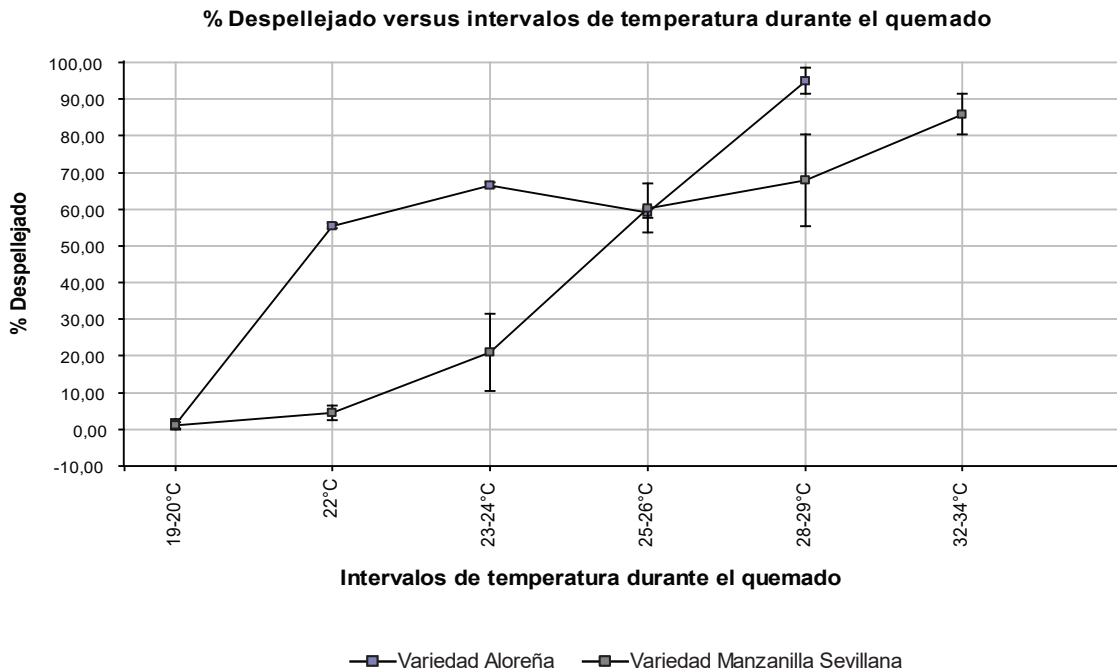
Para las comparaciones de a pares de medias se aplicó el método Holm-sidak ( $p < 0,05$ ).



**Figura 1.** Temperaturas medias y su desviación estándar de los valores registradas en los tratamientos durante el quemado variedad Manzanilla Sevillana.



**Figura 2.** Temperaturas medias y su desviación estándar de los valores registradas en los tratamientos durante el quemado de variedad Aloreña.



**Figura 4.** Porcentaje de aceitunas con defecto de despellejado, valores medios y su desviación estándar de los valores determinados en los tratamientos luego de la fermentación.



**Figura 3.** Aceitunas de variedad Aloreña luego de ser cortadas para la determinación del defecto de despellejado.

### Despellejado en función de la temperatura durante el quemado

Los resultados obtenidos del análisis del defecto de despellejado en las repeticiones y los tratamientos se expresaron como porcentajes sobre el total y se graficaron en función de cada intervalo de temperatura de quemado de cada tratamiento (figura 4). Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre la temperatura media de quemado y el porcentaje de despellejado y el resultado fue de 0,93 ( $p < 0,001$ ) para Aloreña y 0,95 ( $p < 0,001$ ) para Manzanilla Sevillana indicando una alta dependencia entre las dos va-

riables denominada relación directa. Entonces se observó una relación directa entre la temperatura y la proporción de despellejado de estas dos variedades.

Las barras de cada dato muestran la desviación estándar de las repeticiones con respecto a la media.

### Análisis de la varianza

Del análisis de la varianza de los porcentajes de despellejado resultado en variedad Manzanilla Sevillana surge que las diferencias en los valores medios entre los grupos de tratamiento, temperaturas, son mayores de lo que se esperaría por azar; hay una diferencia estadísticamente significativa ( $P = < 0,001$ ). Potencia de la prueba realizada con  $\alpha = 0,050$ : 1,000. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk): aprobada ( $P = 0,346$ ) y prueba de igualdad de varianzas (Brown-Forsythe): aprobada ( $P = 0,286$ ).

Comparación múltiple por pares (método Holm-Sidak): nivel de significancia global = 0,05. Comparaciones para factor: Intervalo de  $T^\circ$ .

Del análisis de la varianza de los porcentajes de despellejado resultado en variedad Aloreña surge que las diferencias en los valores medios entre los grupos de tratamiento, temperaturas, son mayores de lo que se esperaría por azar; hay una diferencia estadísticamente significativa ( $P = < 0,001$ ). Potencia de la prueba realizada con  $\alpha = 0,050$ : 1,000. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk): aprobada ( $P = 0,921$ ) y prueba de igualdad de varianzas (Brown-Forsythe): aprobada ( $P = 0,209$ ).

Comparación múltiple por pares (método Holm-Sidak): nivel de significancia global = 0,05. Comparaciones para factor: Intervalo de  $T^\circ$ .

|          | 19-20 °C  | 22 °C     | 23-24 °C | 25-26 °C  | 28-29 °C | 32-34 °C |
|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| 19-20 °C |           |           |          |           |          |          |
| 22 °C    | No SIGNIF |           |          |           |          |          |
| 23-24 °C | No SIGNIF | No SIGNIF |          |           |          |          |
| 25-26 °C | SIGNIF    | SIGNIF    | SIGNIF   |           |          |          |
| 28-29 °C | SIGNIF    | SIGNIF    | SIGNIF   | No SIGNIF |          |          |
| 32-34 °C | SIGNIF    | SIGNIF    | SIGNIF   | SIGNIF    | SIGNIF   |          |

**Figura 5.** Comparación múltiple por pares de medias de los porcentajes de despellejado resultado en Manzanilla (método Holm-Sidak): nivel de significancia global = 0,05.

|          | 19-20 °C | 22 °C     | 23-24 °C | 25-26 °C | 28-29 °C |
|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 19-20 °C |          |           |          |          |          |
| 22 °C    | SIGNIF   |           |          |          |          |
| 23-24 °C | SIGNIF   | SIGNIF    |          |          |          |
| 25-26 °C | SIGNIF   | No SIGNIF | SIGNIF   |          |          |
| 28-29 °C | SIGNIF   | SIGNIF    | SIGNIF   | SIGNIF   |          |

**Figura 6.** Comparación múltiple por pares de medias de los porcentajes de despellejado resultado en Aloreña (método Holm-Sidak): nivel de significancia global = 0,05.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El método de evaluación del defecto de despellejado tiene la sensibilidad que permite mostrar la relación entre el defecto y la temperatura de quemado, esto valida la metodología para evaluar el defecto de despellejado en función de la temperatura. Esto es importante porque es habitual que el defecto no se observe a simple vista y luego se manifieste más adelante cuando por ejemplo se introducen debajo de la piel microorganismos blancos que le dan al fruto un aspecto con puntos blancos, que no son normales en el producto terminado. Se observa claramente cómo se reduce el defecto de despellejado con la reducción de la temperatura del quemado y a partir de los 20 °C el defecto casi desaparece (promedio de 1% en Variedad Manzanilla y 1,25% en Variedad Aloreña). Se ve que Aloreña ya a 22 °C muestra más despellejado que Manzanilla Sevilla y se mantiene con más defecto, haciendo pensar que Aloreña es más sensible a la temperatura. Como es bien conocido se observa como la duración del quemado se reduce con el aumento de la temperatura ante la misma concentración de lejía (Sánchez Gómez *et al.*, 2006). El elaborador de aceitunas que por otras razones pueda querer una profundidad de quemado menor al de este ensayo podría reducir el defecto producido por la temperatura del quemado al poder reducir la concentración de NaOH (Rejano Navarro *et al.*, 2008; Sánchez Gómez *et al.*, 1990), esto no se aplicó en este trabajo para poder aislar el efecto de la temperatura del efecto de la concentración. De todos modos, este trabajo muestra que a temperaturas más altas de las que se enfría la lejía en la industria local (16 °C) se puede obtener un producto sin defecto. Se observa como al bajar la temperatura de la lejía, de la fruta y del ambiente, se puede mantener constante la temperatura durante el quemado. Esto muestra la importancia de la práctica del atemperado de la fruta cuando se deja de noche o en lugar fresco para que la fruta ingrese al cocedor a dicha temperatura o el uso de fuentes de agua más fresca. Estas dos variedades de aceitunas estudiadas no son elaboradas por quienes no tengan refrigeradores de soda, con el conocimiento de estos valores se puede usar temperaturas de un modo más preciso y elaboradores que puedan alcanzar esas temperaturas por otros medios podrán elaborarlas con mayor seguridad y obtener aceitunas de buena calidad (baja proporción de aceitunas con defecto) haciendo control de las temperaturas del proceso.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, al responsable técnico del Proyecto P.R.O.F.I.P. Olivícola 2009 Ing. Jorge Ortiz, a la asociación "Aimoarauco", al Ing. Gustavo Bancharo de la empresa Guaja SA.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANTUÑA, J.C. 2010. Anuario 2010. Olivo Aceitunas conserva. Análisis de la situación internacional y exportaciones Años 2000 a 2009. Anuario 2010 Centro Regional INTA Catamarca, La Rioja, 116 p.
- BALASTSOURAS, G. 1996. Procesos de Elaboracion de Aceitunas de Mesa. Capítulo 8. Enciclopedia Mundial del Olivo. Consejo-Oleicola-Internacional. 523-549 pp.
- BARRANCO, D.; FERNANDEZ-ESCOBAR, R.; RALLO, L. 2007. El cultivo del olivo. 7.a ed. Junta de andalucia. Madrid. Mundi prensa. 460 p.
- CACERES, R.; NOVELLO, R.; ROBERT, M. 2009. Análisis de la cadena del olivo en Argentina. 1.º ed .Ediciones INTA. Buenos Aires. 102 p.
- GOMEZ DEL CAMPO, M.; MORALES SILLERO, A.; VITA SERMAN, F.; SEARLES, P.; ROUSSEAU, M.C. 2010. El Olivar en los Valles áridos del Noroeste de Argentina (provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan). OLIVAE 114.23-45 pp.
- MATÍAS, A.; AYBAR, V.; ORTIZ, J. 2012. Olivicultura argentina y regional. (Disponible: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-olivicultura\\_argentina\\_y\\_regional.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-olivicultura_argentina_y_regional.pdf) verificado: 04 de diciembre de 2018).
- REJANO NAVARRO, L.; SÁNCHEZ GÓMEZ, A.H.; VEGA MACÍAS, V. 2008. Nuevas tendencias en el tratamiento alcalino "cocido" de las aceitunas verdes aderezadas al estilo español o sevillano. Grasas y Aceites 59(3). 197-204 pp.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, A.H.; REJANO NAVARRO, L.; DURÁN QUINTANA, M.C.; DE CASTRO GOMÉZ-MILLÁN, A.; MONTAÑO ASQUERINO, A.; GRACÍA GARCÍA, P.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. 1990. Elaboración de aceitunas verdes con tratamiento alcalino a temperatura controlada. Grasas y Aceites 41(3).218-223 pp.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, A.H.; GARCÍA GARCÍA, P.; REJANO NAVARRO, L. 2006. Trends in table olive production, Elaboration of table olives. Grasas y Aceites 57(1) .86-94 pp.