

VARIETADES DE OLIVO

**cultivadas en las provincias
de Catamarca y La Rioja, Argentina**

Editores Científicos: *A. C. Matías, A. A. Toro, I. D. Montalván, M. S. Molina*



▪ **Ediciones**

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



634.63 Variedades de olivo cultivadas en las provincias de Catamarca y
V42 La Rioja, Argentina / editores científicos: A. C. Matías... [et al].
-- Buenos Aires : Ediciones INTA, 2010.
70 p. : il.

Editores científicos: A.C. Matías, A. A. Toro, L.D. Montalván, M.S. Molina

ISBN N°978-987-1623-80-8

OLEA EUROPAEA – VARIETADES – CULTIVO – CARACTERÍSTICAS
AGRONÓMICAS – OLIVO – CATAMARCA, ARGENTINA – LA RIOJA,
ARGENTINA

INTA - DDIB

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier formato o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.



Editores Científicos

A. C. Mañas

A. A. Toro

L. D. Montalván

M. S. Molina

JULIO 2010

“el presente trabajo está relacionado con líneas de investigación de los Proyectos Regional CATRI 330132 y Nacionales en Fruticultura PNFRUs 053941, 052831y en el Area Estrategica de Tecnologia de los alimentos AETAs 282811, 281721, 282821”.

Autores

- **Ing Agr. Ángel Cesar Matías**
Director Laboratorio Aceites y Grasas de la EEA Catamarca.
Master en Fruticultura de Climas Templados.
Especialista en Manejo de Cultivo del Olivo.
- **Lic. Genética Alejandro Alberto Toro**
Profesional Investigador con Especialidad en Fitomejoramiento de la EEA Catamarca.
Doctor y Master en Genética y Mejoramiento de Plantas.
- **Ing. Qca. María Sol Molina**
Responsable Técnico del Laboratorio de Aceites y Grasas de la EEA Catamarca.
Jefe de Panel de Cata de Aceite de Oliva “Cooperativa Catadores del Valle Ltda.”.
“Máster en Tecnología de Alimentos”.
- **Ing. Agr. Luís Darío Montalván**
Responsable de la Planta Piloto de Extracción de Aceite de Olivo de la EEA Catamarca.
Responsable Técnico Suplente del Laboratorio de Aceites y Grasas de la EEA Catamarca.
- **Téc. Agr. Pacífico del Valle Ortiz**
Especializado en Manejo de Viveros y Multiplicación Agámica.
- **Ing. Agr. Vanesa Aybar**
Responsable en la Coordinación del Área de Investigación de la EEA Catamarca.
Profesional Investigadora con Especialización en Ecofisiología de Frutales.
- **Ing. Agr. Juan José Cóllica**
Master of Science en Olivicultura y Elaiotécnica.
Técnico Extensionista Agencia de la AER Andalgalá,.
- **Ing. Agr. Antonio Prativiera**
Master Science in Horticulture - Pomology.
Profesional Investigador en Fruticultura de la EEA Catamarca.
- **Ing. Agr. Luís Víctor Prenol**
Magíster en Agricultura Sostenible.
Profesional Investigador Especialista en Olivicultura de la EEA Catamarca.
Especialista en Manejo de Cultivo del Olivo
- **Ing. Agr. Jorge Alberto Amorena**
Profesional Investigador Especializado en Riego.
Responsable de la Estación Meteorológica de la EEA Catamarca.

- ***Eugenia de Bustos***

Becaria de Perfeccionamiento en Recursos Naturales en la EEA Catamarca.
Especialización en Conservación de Suelos.

- ***Ing. Agr. Claudia Fernanda Funes***

Becaria de Investigación en Protección Vegetal de la Sección Frutales
de la EEA Catamarca.

- ***Aux. Tec. Ramón E. Mamaní***

Auxiliar Técnico en el Área de Extensión de la AER Tinogasta.

Fotografías:

- ***Ing. Agr. Luís Darío Montalván***
- ***Lic. Genética Alejandro Alberto Toro***
- ***Téc. Agr. Pacífico del Valle Ortiz***

Prólogo

El olivo llega a la Argentina en el siglo XVI, con la corriente colonizadora del Alto Perú introducido por los españoles y como testimonio de esa incursión se encuentran plantaciones muy antiguas en el departamento Arauco, provincia de La Rioja; allí se encuentra un ejemplar de la variedad Arauco, con mas de 450 años de edad, conocido como “Olivo Histórico”

Sin embargo, la olivicultura nacional se consolidó recién en la década del ´40, cuando se realizaron introducciones de numerosas variedades, en su mayoría españolas y también italianas. Esto constituyó la base genética de la olivicultura en la región y permitió, en primera instancia, contar con material para su propagación en viveros y entre los productores locales. Desde entonces, la olivicultura en la región sufrió numerosos vaivenes. En los ´90 se impulsó el empleo de moderna tecnología en el manejo de los nuevos olivares y ello demandó además la introducción masiva de nuevas variedades provenientes de España, Italia, Grecia, Estados Unidos e Israel, entre otros países.

Los siglos de historia del olivo en el país provocaron una gran riqueza varietal, surgida de la selección de plantas para la elaboración de aceite y aceituna de mesa. La acelerada difusión de variedades, evidentemente, amplió la oferta varietal y generó confusión para su correcta identificación debido a denominaciones locales y a las variantes fenotípicas influenciadas por las condiciones agroclimáticas muy diferentes del mediterráneo europeo, principalmente referidas a las características del aceite de oliva.

En la última década, prospecciones locales permitieron el acceso a nuevos materiales genéticos de interés en el desarrollo de la olivicultura regional, ampliando aún más la variabilidad genética en el olivo.

En este contexto, se pretende a través de sucesivas publicaciones, familiarizar al lector con las variedades difundidas en la región, divulgando información referida a los caracteres morfológicos utilizados en su identificación, a las principales características agronómicas, al comportamiento industrial y a las propiedades que definen la calidad físico-química y sensorial de los aceites.

Para el cultivo del olivo en la región, la variabilidad existente y el conocimiento de sus características, permite augurar un futuro promisorio mediante la planificación de programas de mejoramiento. El aprovechamiento de este recurso genético apunta a una olivicultura sostenible frente a las condiciones ambientales actuales y sus cambios.

Editores científicos

INDICE

Introducción.	9
El INTA y la olivicultura en la región.	11
Morfología y Taxonomía.	12
Vecería o alternancia de la producción.	15
Exigencias del medioambiente.	15
Fenología del olivo.	15
Madurez del fruto.	18
Caracteres morfológicos utilizados para la identificación de variedades de olivo.	19
Caracteres del árbol.	19
Densidad de la copa.	20
Caracteres del ramo.	20
Caracteres de la hoja.	20
Caracteres del fruto.	21
Caracteres del endocarpio.	22
Características agronómicas e industriales de las variedades de olivo.	23
Descripción de variedades:	
Arauco	27
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Arbequina	30
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Arbosana	33
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Barnea	35
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Biancolilla	37
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Carolea	40
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	

Coratina	42
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Cucci	45
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Farga	48
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Frantoio	50
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Leccino	53
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Manzanilla	55
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Maurino	58
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Picual	60
Caracteres morfológicos	
Características agronómicas e industriales	
Bibliografía.	65

Introducción

El cultivo del olivo se originó hace más de 5000 mil años en Oriente Medio y se difundió a partir de allí a Occidente. En este proceso, se seleccionaron en cada zona, las semillas de los individuos más interesantes y mejor adaptados al medio; posteriormente, mediante la propagación vegetativa se perpetuaron las características de esos individuos seleccionados y conformaron la mayoría de las variedades que conocemos en la actualidad (Barranco, 2008).

Se postuló que la reiteración de este procedimiento de difusión de cultivares, hibridación, selección de la descendencia y la propagación vegetativa (clonación) de los genotipos interesantes, contribuyó con la gran diversidad de cultivares que caracterizan materiales autóctonos en todas las zonas oleícolas del mundo. A las variaciones genotípicas conviene añadir las “fluctuaciones” debidas a las condiciones edafoclimáticas, que terminan diseñando el fenotipo de los individuos de una población y definiendo características particulares en sus productos y subproductos. De hecho, el olivo, es un ejemplo único en la fruticultura por la gran variabilidad genética y por la dificultad para la designación y discriminación entre variedades. Actualmente se considera que existe en el mundo una gran diversidad, cuyo número se estima en más de 2000 genotipos (Lavee, 1994). A pesar de su importancia, este gran patrimonio genético en el olivo no fue suficientemente explorado.

Árboles de olivo fueron introducidos al país por conquistadores españoles en 1550. Entre 1932 a 1940 la implementación de la Ley Nacional de Fomento a la Olivicultura, permitió la implantación de más de 80.000 ha. Ello impulsó la crea-

ción, en 1942, de la Corporación Nacional de Olivicultura. Junto a los trabajos de los Ings. Agrs. Rubén Bence Pieres y Dante Floreal Mársico, la Corporación tuvo una labor muy importante; desarrolló actividades de difusión del cultivo y elaboró estrategias de investigación agronómica e industrial. Esto concluyó en la creación de una red de ensayos comparativos de variedades en las provincias de Jujuy, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, Córdoba, San Juan y Mendoza. También fue responsable de la multiplicación y distribución de plantas de olivos en las regiones adecuadas para el cultivo. En la década del `70, se produjo una campaña internacional de promoción del consumo de aceites de origen granario y de desprestigio del aceite de oliva. Esta situación generó un aumento del consumo del aceite mezcla de girasol y de maíz, mientras que el aceite de oliva perdió participación. La caída del precio del producto provocó una rentabilidad negativa en la producción de aceitunas, principalmente en los sectores no integrados de la industria. El inmediato resultado fue el abandono de los montes de olivo, y en el mejor de los casos se produjo la reconversión por reinjertación de las variedades aceiteras hacia variedades de mesa o de doble propósito. Finalmente, a partir de 1994, la puesta en práctica de la Ley Nacional de Desarrollo Económico impulsó el establecimiento de la moderna olivicultura en las provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan (Proyecto Regional INTA “Olivo XXI”, 1998).

El sistema olivícola es uno de los sistemas de producción agraria más representativos de la provincia de Catamarca. Se encuentra distribuido en los departamentos Pomán, Andalgalá, Tinogasta, Capayán y Valle Viejo (estos dos

últimos departamentos forman parte del Valle Central). Actualmente, el sistema olivícola con 21.848 ha. ocupa un 16 % de la superficie agrícola provincial, Aproximadamente, el 80% de la producción olivarera provincial se destina para la elaboración de aceite, siendo Arbequina la principal variedad oleícola con una superficie implantada alrededor del 53% (Caeiro, 2009).

En la provincia de La Rioja se encuentra distribuidos en los departamentos Capital, Arauco, Chilecito y Castro Barros. En el año 2007 la superficie implantada alcanzó las 22.171 ha, cuyo destino fue en un 43% para conserva y 57% para aceite (Cáceres, 2009).

Nuestro país presenta serios problemas de homonimia y sinonimia, que nunca fueron totalmente resueltos; por lo que se encuentran variedades bajo la misma denominación pero con características morfológicas y agronómicas totalmente diferenciales; o por el contrario, variedades con distintas denominaciones que corresponderían a un mismo genotipo, respectivamente. Parte de la confusión fue heredada por la segregación de los olivos introducidos al multiplicarse por semilla y se complicó aun más con la importación masiva y descontrolada de plantas ocurrida en la última década del siglo pasado (Ravetti et al., 1999).

Esta problemática se encuentra generalizada en la mayoría de los países olivareros del mundo. Básicamente, es consecuencia del sistema de polinización anemófila (polen transportado por el viento) y del sistema de autoincompatibilidad (mecanismo que restringe la autopolinización) que existe entre las diferentes variedades; esto limita la autofecundación y promueve la fecundación cruzada (polen proveniente de otras variedades).

La necesidad de identificar a las variedades comenzó a discutirse en el XIII Congreso Internacional de Olivicultura, realizado en España en 1950, donde se sentaron las bases para la elaboración de descriptores morfológicos basados en caracteres del árbol, ramas, hojas, inflorescencias, fruto y endocarpio (Denett, 1966). En la actualidad, los descriptores están basados en estos caracteres y con el tiempo se enriquecieron en detalles estructurales más sutiles, principalmente del endocarpio; estos caracteres son altamente heredables y poco influenciados por el ambiente, lo que permite diferenciar mejor las variedades de olivo (Barranco y Rallo, 1984). Los países olivareros unificaron criterios y adoptaron estos descriptores, esto permitió la elaboración del Catálogo Mundial de Variedades (Barranco et al., 2000) y el compendio Variedades de Olivo en España (Rallo et al., 2005).

La creación de bancos de germoplasma permitió el seguimiento y el estudio de estos caracteres en el tiempo y corroborar detalles morfológicos y sus variaciones. Esto se realizó mediante comparaciones con colecciones de materiales distribuidos en otros países no mediterráneos, donde las condiciones ambientales distan mucho de las reinantes en la zona de origen del cultivo. Los bancos constituyen un resguardo de material genético, representan la variabilidad genética del olivo existente en un país y son una fuente valiosa de genes para el desarrollo de programas de mejoramiento genético. El primer banco mundial está ubicado en Córdoba (España), en el CIFA (Centro de Investigaciones Forestales y Agrarias) "Alameda del Obispo". Este banco fue creado en 1970 por iniciativa de la FAO-INIA y fue elegido para recibir los distintos genotipos de

los países miembros del COI (Consejo Oleícola Internacional). El segundo banco mundial de germoplasma del olivo fue inaugurado en 2002, en Marrakech (Marruecos). En la República Argentina, las primeras colecciones se instalaron entre las décadas del '50 y '60 en las provincias de Mendoza, Catamarca y La Rioja. Es pertinente destacar la labor del Ing. Agr. J. M. Denett, quien en 1966 publicó la descripción de 20 variedades que se consideraron relevantes por su rendimiento y calidad, tanto de fruto como del aceite, para ésta zona de producción. También, en conjunto con la Universidad de Buenos Aires, se caracterizaron químicamente los aceites de 64 variedades de la colección de la EEA Catamarca, cuyos resultados fueron publicados en los "Anales de la Asociación de Química" (Sutton et al., 1965)

En las provincias de Catamarca y La Rioja, la diversidad de las variedades de olivo actualmente cultivadas son en su gran mayoría de procedencia española e italiana. La totalidad de las plantaciones tradicionales empleaban variedades que se injertaron sobre plantas provenientes de carozos (seedlings). Por otro lado, muchas plantaciones se abandonaron o por diversos motivos el injerto murió, lo que permitió el crecimiento del portainjerto, que procedía de semillas, y dio lugar a la gran variabilidad que caracteriza a la olivicultura regional.

La implementación de la Ley Nacional de Desarrollo Económico impulsó nuevas plantaciones de olivo y produjo una gran demanda de plantas que al principio superó la capacidad de los viveros locales. Esto obligó a recurrir a la introducción de material del extranjero y amplió la diversidad genética existente en el país. Las nuevas plantaciones, que triplicarían la superficie histórica del

olivo en Argentina, incorporaron variedades procedentes de Israel, Estados Unidos, Grecia, Italia y España; muchas de ellas, hasta ese momento, eran de comportamiento agronómico-industrial desconocido en las nuevas zonas olivícolas.

El INTA y la olivicultura en la región

Desde 1990, el vertiginoso crecimiento de la actividad olivícola en las provincias de Catamarca y La Rioja planteó dos desafíos principales. Por un lado, brindar el soporte técnico a nuevas explotaciones en aquellos aspectos desconocidos hasta el momento. Por otro lado, generar estrategias para el apoyo a los pequeños y medianos productores tradicionales, con el objetivo de que puedan insertarse dentro del nuevo horizonte olivícola, a través de su organización y crecimiento vertical en la cadena agroalimentaria de la aceituna de mesa o del aceite de oliva.

Con la firme intención de actuar en ambos frentes en forma armónica, y con el apoyo y participación de los sectores tradicionales y de nuevas empresas, surgió en 1998 el Proyecto Regional INTA "Olivo XXI- Olivicultura, Desarrollo Posible". Este proyecto permitió: el inicio de un proceso organizado de selección clonal, la realización de estudios sobre las características de los aceites, el establecimiento de un laboratorio de análisis de aceite de oliva y de un molino experimental y fomentar la organización del sector a través de la puesta en marcha del Consejo Olivícola Argentino (COA). Esta Asociación aproximó al sector primario (productores tradicionales y de nuevas empresas) con el sector in-

dustrial. A partir de los logros obtenidos se impulsó la elaboración y ejecución de nuevas líneas de trabajo, relacionadas con técnicas de manejo, cosecha, post-cosecha, industrialización y comercialización. Estas líneas se abordaron desde proyectos regionales y nacionales en el ámbito de la región Catamarca – La Rioja. Los primeros, orientados a la experimentación adaptativa y transferencia de tecnologías, mientras que los segundos a la investigación y desarrollo tecnológico. Los proyectos cumplen los objetivos institucionales de contribuir a la sostenibilidad, competitividad y equidad social.

A partir de los trabajos realizados y de los resultados obtenidos por profesionales y técnicos del Centro Regional Catamarca – La Rioja, se pretende contribuir al conocimiento del cultivo del olivo y sus productos, a través de disponer y difundir la información generada en la región.

Morfología y taxonomía

El olivo pertenece a la Familia Oleaceae y su nombre científico es *Olea europaea* L., subespecie sativa. Es un árbol perennifolio (Figura 1) que puede alcanzar alturas considerables (15 m o más). El tronco es grueso y la corteza gris o verde grisáceo. La copa es redondeada, aunque más o menos lobulada; la ramificación natural tiende a producir una copa bastante densa.

Las hojas de consistencia coriácea son simples de forma lanceolada, con bordes enteros, el limbo con una longitud de 3-9 cm y el ancho de 1-1.8 cm. El pecíolo, muy corto, se inserta en un nudo, donde se encuentran dos hojas opues-

tas, formando un ángulo de 90°, con el par de hojas de los nudos inmediatos superior e inferior. El haz de la hoja es de color verde oscuro, mientras que el envés es verde grisáceo, cubierto de pelos aparasolados.

El sistema radicular depende del origen de la planta. Es pivotante cuando proviene de semilla y consiste en una raíz principal que domina sobre las secundarias durante los primeros años. Es adventicio cuando los árboles se obtienen en vivero por autoenraizamiento de estaquillas semileñosas.

Es un árbol polimórfico, con fase juvenil y adulta, las diferencias entre estas fases se manifiesta en la capacidad reproductora, en el potencial para enraizamiento y pequeñas diferencias en ramas y hojas (Rapoport, 2005).

Es una especie andromonóica, ostenta flores perfectas y masculinas con distintos grados de desarrollo del pistilo (Griggs et al., 1975; Fabbri et al., 2004; Martín et al., 2005), lo que es un carácter varietal. Tiene flores con cuatro pétalos blancos y dos anteras, dispuestas en inflorescencias que salen de las axilas de las hojas de los ramos fructíferos (brindillas de un año). Ovario con cuatro óvulos y estilo muy acortado en longitud.

El fruto es una drupa de alto contenido energético que atraviesa, durante el proceso de madurez, distintos colores: verde intenso, verde amarillento, envejecido, violeta y negro.

La proporción de flores perfectas y estaminadas depende de la condición genética, de factores climáticos y del nivel de producción de frutos en el año anterior (Lavee, 1996; Lavee et al., 2002), por lo que pueden variar de año en año, de árbol en árbol, de rama en rama y de una inflorescencia a otra (Badr y Hartmann, 1971; Fabbri et al., 2004; Martín et al.,



Fotografía 1. *Árbol de olivo implantado en la EEA Catamarca.*



Fotografía 2. *Disposición de inflorescencias en brindilla (ramo de 1 año de edad) de árbol de olivo en plena floración.*



Fotografía 3. *Disposición de las flores en inflorescencia (panícula) y detalles de la estructura floral.*

2005). Las flores perfectas y las estaminadas producen granos de polen viable, pero solamente las flores perfectas darán frutos (Reale et al., 2006).

Las flores están ubicadas en inflorescencias denominadas panículas (Fotografías 2 y 3). Las inflorescencias tienen un eje central terminado en una flor. Las ramificaciones primarias se desprenden desde el eje central y también



Fotografía 4. *Arquitectura de la inflorescencia. Estados fenológicos correspondientes a la caída de pétalos y al cuajado de frutos.*



Fotografía 5. *Frutos desarrollados por inflorescencia y su distribución en brindilla. Corresponde al Estado fenológico J.*

puede tener ramas secundarias (Seifi et al., 2008). En algunas variedades se encuentran ramificaciones florales terciarias (Lavee, 1985; Weis et al., 1988, 1991). El número de flores y su distribución en la inflorescencia son específicas para cada variedad pero puede cambiar de año en año (Lavee, 1996).

En las inflorescencias, la posición de la flor puede afectar tanto al momento de apertura como al tipo de flor. En las inflorescencias las primeras flores en abrir son las ubicadas en la periferia que siempre se encuentran en las ramificaciones primarias, y las últimas en las ramificaciones secundarias. Además las flores perfectas se ubican generalmente en las ramificaciones principales (Cuevas y Polito, 2004).

En las semanas posteriores a la floración tiene lugar la caída de flores y pequeños frutos, de forma que el cuajado es de alrededor de 1-2% (Fotografía 4). La floración está condicionada por factores genéticos, ambientales y de prácticas de manejo. Por ello el estudio de éste fundamental proceso requiere de información sobre registros climáticos, actividades de manejo del cultivo y de los estados fenológicos inherentes a los cultivares.

El olivo produce un número abundante de flores, pero sólo un pequeño porcentaje de ellas se desarrollan en frutos normales (Fotografía 5). Troncoso et al. (1978) especificaron que el 25% de los ovarios son conservados después de la caída de los pétalos, pero apenas el 2% de la población floral desarrolla frutos que alcanzan la madurez (Martin, 1990). Es aceptado que el desarrollo normal de frutos a partir del 1% de la población entera de flores es suficiente para garantizar un cultivo comercial (Griggs et al., 1975).

Vecería o alternancia de la producción

El olivo es una especie extremadamente vecera, una abundante cosecha precede a otra con escasa floración, debido básicamente, a la inhibición de la inducción floral de la que es responsable la semilla en desarrollo, durante el ciclo de alta producción. La semilla en desarrollo emite giberelinas (fitohormonas) que hacen que las yemas queden en estado latente o que se diferencien como vegetativas. Sin embargo, la climatología, los acontecimientos ambientales, la propia genética de cada árbol y su historial de fructificación son los controles o determinantes que condicionan la vecería en un olivar (Ulger et al., 2004).

Exigencias del medio ambiente

Se propone que el olivo necesita frío para la formación de yemas florales, aunque no se ha llegado a un acuerdo acerca de su rol en la floración (revisado por Connor y Fereres 2005); a esto se suman evidencias, en estudio, de diferentes requerimientos entre variedades.

Las inclemencias meteorológicas más graves son los vientos secos y las temperaturas elevadas durante la floración que provocan el aborto ovárico y afectan seriamente la producción.

Si bien es resistente al estrés hídrico, para marcos de plantación semi-intensivos a intensivos, los requerimientos hídricos oscilan entre 900-1000 mm/ha/año. En casos de extrema sequía se induce la producción de flores masculinas. El olivo es resistente a los suelos calizos, aunque existen diferencias de ca-

rácter varietal. Esta característica del suelo interfiere con la disponibilidad de hierro (Fe^{+2}) soluble para ser captado por la raíz causando el amarillamiento de las hojas (clorosis férrica). En general es muy tolerante a la salinidad.

Es una planta ávida de luz, de forma que una deficiencia reduce la formación de flores, debido a la insuficiencia de asimilados desde las hojas. Además, durante el desarrollo del fruto la piel es verde y con actividad fotosintética, lo que contribuye a la formación de fotoasimilados (fuentes de carbono) necesarios para la síntesis de ácidos grasos. Estudios realizados por Ortega Nieto (1962) mostraron que el rendimiento en aceite del oliva está relacionado con la posición de los frutos en la cubierta del árbol, al respecto, una mayor acumulación de aceite se produce en aquellas olivas situadas en las zonas superiores de la copa que reciben mayor irradiación.

Fenología del olivo

Es importante entender que fenología se refiere al estudio de las fases biológicas de importancia de una especie o variedad en un ciclo determinado y que es consecuencia de años de selección natural y procesos de adaptación al ambiente (Alcalá & Barranco, 1992; Barranco et al., 1994; Orlandi et al., 2002; Aybar et al., 2006). Es decir, la fenología hace referencia al estudio de los fenómenos ajustados a cierto ritmo periódico, como la brotación, la floración y la maduración de los frutos (Sáenz Laín et al., 2003). Estos cambios estacionales están determinados por los factores físicos del ambiente y por mecanismos de regulación internos de las plantas (fisiología).

lógicos) y, por lo tanto, se relacionan con el clima de la localidad en que ocurren. Dado que el olivo ancestralmente está adaptado a condiciones del mediterráneo europeo es importante conocer y estudiar la influencia de las condiciones climáticas de la región Norandina en su comportamiento fenológico y poder zonificar las variedades de acuerdo a su adaptabilidad a estas nuevas condiciones agroecológicas. Esto brinda importante información en la programación y mejora de las tareas en finca, tales como fertilización, control de plagas y enfermedades, riego, cosecha, y también contribuye a la determinación de variedades polinizadoras adecuadas (Aybar et al., 2006). Esto permite definir el comportamiento productivo de las variedades en las diferentes zonas agroecológicas que conforman una gran región.

De acuerdo con Colbrant y Fabre (1975) la fenología se caracteriza por fases y estados (Figuras 1 y 2) que atraviesa el cultivo y se extiende desde brotación a floración (entre 3 a 4 meses) y desde floración a recolección de frutos (entre 6 a 7 meses).

▶ **Yema de invierno (Estado A):** caracteriza el estado de reposo del árbol. Yema de pedúnculo corto y completamente cerrado.

▶ **Brotación (Estado B):** el pedúnculo se alarga y la yema se engrosa.

▶ **Formación del racimo floral (Esta-**

do C): las brácteas se abren y dejan ver el cáliz.

▶ **Hinchamiento del Botón floral (Estado D):** los botones florales se hinchan. Las brácteas se separan del botón floral.

▶ **Diferenciación de la corola (Estado E):** el cáliz se abre y empieza a verse la corola.

▶ **Visualización de los estambres:** al empezar a abrirse la corola, pueden verse los estambres en el fondo.

▶ **Inicio de la floración (Estado F):** se abren las primeras flores de la inflorescencia.

▶ **Plena floración (Estado F1):** la mayoría de las flores de la inflorescencia están abiertas (abundante polen en el ambiente).

▶ **Caída de pétalos (Estado G):** los pétalos pardos se caen.

▶ **Fruto cuajado (Estado H):** el ovario fecundado aumenta su tamaño, aparece la aceituna.

▶ **Endurecimiento del carozo (Estado J):** a la mitad del crecimiento del fruto el extremo pistilar ofrece resistencia al corte (debido a que inicia la lignificación del carozo).

▶ **Envero:** el fruto alcanza su tamaño normal, cambio paulatino del color del fruto de verde-amarillento a morado.

▶ **Maduración del fruto:** el fruto se vuelve negro.



A - Estado invernal: las yemas terminales y axilares se encuentran en estado de reposo



B - Brotación: las yemas terminales y axilares muestran un inicio de alargamiento.



C - Formación del racimo floral: empiezan a distinguirse los botones florales.



D - Hinchamiento del botón floral: Los botones florales se hinchan y se distingue un pedicelo corto. Las brácteas de la base se separan del botón floral.



E - Diferenciación de corolas: Se distinguen claramente el cáliz y la corola. Los pedicelos florales se separan del eje del raquis.



F - Inicio de floración: las primeras flores se abren, después de que las corolas pasan de verde a blanco.



F₁ - Plena floración: la mayoría de las flores de la inflorescencia se abren



G - Caída de pétalos: los pétalos pardos se caen. Ellos pueden subsistir un cierto tiempo en la inflorescencia.



H - Cuajado de frutos: se distinguen los frutos jóvenes sobrepasando el cáliz.



I - Crecimiento del fruto: los frutos que persisten se agrandan para alcanzar el tamaño de un grano de trigo.



J - Endurecimiento del carozo: Cuando los frutos no pueden ser penetrados por su extremo pistilar.

Figura 1. Estados fenológicos del olivo. A-J, de acuerdo a la nomenclatura propuesta por Colbrant y Fabre (1975) y adaptada por Aybar et al., (2006).

Todos estos caracteres revisten importancia agronómica:

► Desde la brotación hasta la plena floración, los déficits hídricos y nutricionales (fundamentalmente de nitrógeno) pueden producir defectos en los órganos reproductivos de las flores. El estrés hídrico severo promueve el desarrollo de flores masculinas y los fuertes vientos asociados a las elevadas temperaturas pueden desencadenar el aborto ovárico generalizado.

► Desde la visualización de los estambres y hasta plena floración la excesiva humedad y las precipitaciones también pueden afectar la polinización. El registro de esta fase fenológica es fundamental para determinar la sincronización de las variedades polinizadoras y las receptoras del polen.

► Desde el estado de fruto cuajado en adelante, ocurre el crecimiento vertiginoso del embrión, el aumento de peso de la pulpa y la biosíntesis y acumula-

ción de aceite, son estados que exigen disponibilidad de agua y no debería permitirse déficit hídricos hasta que el fruto alcance su tamaño final. (revisado por Aybar et al., 2006).

Madurez del fruto

En el mediterráneo europeo, el momento oportuno de cosecha por variedad y región está referenciado a través de la aplicación del Índice de Madurez (IM) determinado por cambio de color progresivo de las aceitunas (Ferreira, 1979; citado por Barranco et al., 1998). En Argentina, se realizan estudios para determinar un índice de cosecha adecuado que pueda indicar los cambios ligados a importantes procesos fisiológicos que determinan la calidad de los productos (aceituna en conserva o aceite de oliva). Las fases externas de la maduración del fruto (Figura 2) son: verde intenso, verde amarillento, enverado, violeta y negro:



0- Verde intenso



1- Verde amarillento



2- Enverado



3- Violeta



4- Negro

Figura 2. Fases de maduración del fruto (Aybar et al., 2006) adaptada de la nomenclatura propuesta por Ferreira (1979) y citada por Barranco et al., (1998).

Para el cálculo del IM se toman en cuenta las fases externas e internas de coloración de la pulpa y la clasificación tiene las siguientes categorías:

0. Piel verde intenso.
1. Piel verde amarillento.
2. Piel verde con manchas rojizas en un tercio del fruto. Inicio de envero.
3. Piel rojiza o morada en más de la mitad del fruto. Final envero.
4. Piel negra y pulpa blanca.
5. Piel negra y pulpa morada sin cubrir aún la mitad de la pulpa.
6. Piel negra y pulpa morada sin llegar al hueso.
7. Piel negra y pulpa totalmente morada.

El IM se calcula como:

$$IM^* = (Ax0 + Bx1 + Cx2 + Dx3 + Ex4 + Fx5 + Gx6 + Hx7) / 100$$

*Donde A, B, C, D, E, F, G y H el número de frutos de las clases 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente.

El IM es la sumatoria de los productos del número de frutos de cada clase por el valor numérico de cada clase dividido en 100.

Este tipo de información es de fundamental importancia si el propósito es aceite de oliva, ya que el inicio de la madurez del fruto (envero de las aceitunas) coincide con el rendimiento máximo de aceite y su mejor calidad. Es categórico apuntar a la obtención de aceite de oliva virgen, lo que obliga a recoger los frutos en el momento óptimo de cosecha; esto es, el estado de maduración en que se alcanza el mayor contenido de aceite posible y de excelente calidad (características físico-químicas y sensoriales). Durante la maduración de los frutos

ocurre en su interior una diferenciación bioquímica importante que determina las características del aceite. Los estudios sobre la evolución de los compuestos químicos durante la maduración permitieron determinar el mejor momento para la recolección y evidenciar la importancia de la maduración respecto a la conservación y calidad sensorial del aceite. El contenido de polifenoles totales y, por ende, la estabilidad, disminuyen con la maduración; por esto, las aceitunas de menor grado de madurez dan aceites de mayor estabilidad y a la vez más amargos, picantes y astringentes que los obtenidos con aceitunas maduras. La mejor calidad del aceite se asocia al mayor contenido en ácido oleico y compuestos fenólicos que confieren estabilidad durante el almacenamiento (Matías y Dalla Lasta, 2001; Matías et al., 2003; Molina, 2010)

Es importante recordar que para el aceite de oliva virgen, el término calidad es complejo y requiere tener en cuenta un gran número de parámetros donde la composición incide sobre los niveles nutricionales y organolépticos (Stefanoudaki, et al., 2000).

Caracteres morfológicos utilizados para la identificación de variedades de oliva

Basado en los caracteres publicados por Dennet (1965, 1982), Barranco y Rallo (1984) y Barranco et al (2000).

Caracteres del árbol

► **Vigor:** tamaño del árbol, considerando altura y diámetro de copa, como también a la capacidad de las partes vegetativas de crecer en longitud y en grosor.

▶ **Bajo:** árbol de escaso crecimiento, incluso en condiciones agronómicas óptimas, en comparación con la media de la especie. El tronco y la superficie de proyección de la copa en la fase adulta son claramente menores de lo que se espera de un ejemplar de esta especie.

▶ **Medio:** árbol que, para cada zona y para las prácticas de cultivo habituales, representa el desarrollo medio que se espera de un olivo.

▶ **Elevado:** árbol que, para cada zona y para las prácticas de cultivo habituales, representa un gran crecimiento, con notable desarrollo del tronco y gran volumen de copa, ramas vigorosas y largas.

▶ **Porte:** distribución natural de las ramas principales y de los ramos, sin que influya la formación adoptada y con poca influencia del vigor. Hace referencia al hábito de crecimiento general, independientemente de los tratamientos agronómicos efectuados.

▶ **Abierto:** cuando la copa de los árboles adquiere una forma hemisférica producto del peso de las ramas y de la carga. Es el porte natural de la especie, caracterizada por una ramificación inicial ortogeótopa.

▶ **Erguido:** árboles cuyas ramas crecen con hábito vertical y presentan dominancia apical acusada. El árbol adquiere un aspecto cónico más o menos pronunciado que se convierte en cilíndrico cuando llega a adulto. Aunque el porte erguido no siempre va unido al vigor, como norma general los cultivares de porte erguido suelen ser también vigorosos, aunque con notables excepciones.

▶ **Llorón:** Caracterizado por una ramificación plagiogeótopa, es decir, por ramos y ramas de poco diámetro, que crecen desde el principio inclinados hacia

abajo. Árboles con tendencia a producir ramos caídos.

Densidad de la copa

Indica la abundancia de vegetación de la copa, que puede ser estimado por la penetración de luz. Es el resultado de las interacciones entre la longitud de los entrenudos, el número y vigor de los ramos y el tamaño de las hojas.

▶ **Clara:** cultivares de crecimiento rápido con entrenudos largos. Se observan claros desde cualquier punto.

▶ **Media:** corresponde a la densidad típica de la especie. La vegetación es abundante pero la longitud de los entrenudos y el crecimiento dejan siempre sectores interiores de la copa en los que se observa el efecto de penumbra.

▶ **Espesa:** caracteriza los cultivares con entrenudos cortos, abundante ramificaciones y muy frondosa. La copa presenta una superficie compacta con la parte interior sombreada.

Caracteres del ramo (longitud de los entrenudos)

Se mide en la parte media de los ramos formados en la temporada anterior.

▶ **Largas:** longitud mayor a 3 cm.

▶ **Medianas:** longitud entre 1 a 3 cm.

▶ **Cortas:** longitud menor a 1 cm.

Caracteres de la hoja

Se determina en hojas adultas tomadas de la zona media de los ramos formados en el año.

Forma: relación entre la longitud (L) y la anchura (A) del limbo.

▶ Elíptica ($L/A < 4$)

▶ Elíptica-lanceolada ($L/A 4-6$)

▶ Lanceolada ($L/A > 6$)

Longitud: largo total en cm.

- ▶ Larga (> 7 cm.)
- ▶ Mediana (5-7 cm.)
- ▶ Corta (< 5 cm.)

Anchura: medición ecuatorial en cm.

- ▶ Estrecha (< 1 cm)
- ▶ Media (1-1,5 cm)
- ▶ Ancha (> 1,5 cm)

Curvatura longitudinal del limbo: curvatura del eje longitudinal.

- ▶ Hiponástica
- ▶ Plana
- ▶ Epinástica
- ▶ Helicoidal

Caracteres del fruto

Deben ser medidos sobre frutos de la zona media de ramos fructíferos. La descripción del fruto se realiza cuando concluye el envero que caracteriza el comienzo de la maduración. Deben ser elegidos los más representativos del árbol y eliminando los pequeños y los grandes.

En algunos caracteres se hace mención a dos posiciones. Posición "A" es aquella en la que el fruto presenta generalmente mayor asimetría al sujetarlo por sus extremos entre los dedos índice y pulgar. La posición "B" es la que resulta de girar 90° la anterior quedando la parte más desarrollada hacia el observador.

Peso:

- ▶ Muy elevado (> 6,00 g)
- ▶ Elevado (4,00 – 6,00 g)
- ▶ Medio (2,00 – 4,00 g)
- ▶ Bajo (< 2,00 g)

Forma (en posición A): relación entre el largo (L) y la anchura (A).

- ▶ Alargada ($L/A < 1,45$)
- ▶ Ovoidal ($L/A 1,25 - 1,45$)
- ▶ Esférica ($L/A < 1,25$)

Simetría (en posición A): correspondencia entre sus dos mitades longitudinales.

- ▶ Simétrico
- ▶ Ligeramente asimétrico
- ▶ Asimétrico

Posición del diámetro transversal máximo: diámetro máximo respecto de la línea ecuatorial (centro) del fruto.

- ▶ Hacia el ápice
- ▶ Centrado
- ▶ Hacia la base

Ápice (en posición A): forma del ápice del fruto

- ▶ Apuntado
- ▶ Redondeado

Base (en posición A): forma de la base del fruto

- ▶ Redondeada
- ▶ Truncada

Pezón: punto estilar del fruto.

- ▶ Ausente
- ▶ Esbozado
- ▶ Evidente

Presencia de lenticelas: determinada visualmente cuando el fruto aún está verde.

- ▶ Escasas
- ▶ Abundantes

Tamaño de las lenticelas:

- ▶ Grandes
- ▶ Pequeñas

Lugar de inicio del envero: al comienzo del período de maduración, cuando aparecen las primeras manchas violáceas en la epidermis del fruto.

- ▶ Desde la base
- ▶ Uniforme por toda la epidermis
- ▶ Desde el ápice

Color de plena maduración: observado al final del proceso de maduración del fruto.

- ▶ Negro
- ▶ Otros

Caracteres del endocarpio

En general, los caracteres del endocarpio tienen elevado poder discriminativo en la identificación de variedades de olivo (Barranco et al., 2005). Representa la porción interna, lignificada del fruto, que protege la semilla. Usualmente se denomina "hueso" al conjunto integrado por el endocarpio y la semilla.

Para la caracterización de esta parte del fruto se consideraran 10 caracteres.

Peso:

- ▶ Bajo (< 0,30 g)
- ▶ Medio (0,30 – 0,45 g)
- ▶ Elevado (0,45 – 0,70 g)
- ▶ Muy elevado (> 0,70 g).

Forma (en posición A): relación entre la longitud (L) y la anchura (A).

- ▶ Alargada ($L/A > 2,20$)
- ▶ Elíptica ($L/A 1,80 - 2,20$)
- ▶ Ovoidal ($L/A 1,40 - 1,80$)
- ▶ Esférica ($L/A < 1,40$)

Simetría (en posición A): correspondencia entre sus dos mitades longitudinales.

- ▶ Simétrico
- ▶ Ligeramente asimétrico
- ▶ Asimétrico

Simetría (en posición B):

- ▶ Simétrico
- ▶ Ligeramente asimétrico

Posición del diámetro transversal máximo: diámetro máximo en relación al diámetro ecuatorial (centro) del endocarpio.

- ▶ Hacia la base
- ▶ Centrado
- ▶ Hacia el ápice

Ápice (en posición A): forma del ápice.

- ▶ Apuntado
- ▶ Redondeado

Base (en posición A): forma de la base.

- ▶ Truncada
- ▶ Apuntada
- ▶ Redondeada

Superficie (en posición B): profundidad y abundancia de los haces fibrovasculares.

- ▶ Lisa
- ▶ Rugosa
- ▶ Escabrosa

Número de sucos fibrovasculares: observados desde el punto de inserción del pedúnculo.

- ▶ Bajo (< 7)
- ▶ Medio (7-10)
- ▶ Alto (>10)

Distribución de los surcos fibrovasculares: observados desde la inserción del pedúnculo.

- ▶ Agrupados junto a la sutura
- ▶ Uniformemente distribuidos

Terminación del Ápice:

- ▶ Con mucrón
- ▶ Sin mucrón

Características industriales de las variedades de olivo

Los estudios que se vienen suscitando en las provincias de Catamarca y La Rioja, permitieron caracterizar a los aceites de oliva vírgenes producidos a partir de

distintas variedades (Ravetti, 1999; Ravetti et al., 1999; Alderete Salas et al., 2002; Gómez et al., 2004a; 2004b; Matías et al., 2005; Molina, 2006).

El aceite de oliva se concentra principalmente en la pulpa de la aceituna. El contenido graso de la aceituna de una variedad, es el resultado de su peso final, del aceite acumulado en su pulpa y de la relación pulpa/hueso, los cuales varían en función de la carga y la posición de la fruta en el árbol y de las condiciones ambientales, especialmente de la temperatura y la pluviometría (Tous et al, 2005). El rendimiento en aceite de una variedad depende de la extractabilidad de la pasta, la que a su vez es función de la humedad y del estado de madurez de la fruta (Montalván et al, 2007; 2008a; 2008b).

Es sabido que la composición química y sensorial del aceite de oliva está influenciada principalmente por la variedad y el medio agroecológico (Barranco et al, 2005); ello es más acentuado en Arbequina, principal variedad cultivada para la elaboración de aceite, en la que las características agroecológicas de zonas de producción de Catamarca y La Rioja llevan a la obtención de un producto diferenciado al de otras zonas dedicadas al cultivo del olivo (Matías et al., 2003; Aybar et al., 2008; Molina et al., 2008).

La composición en los ácidos grasos mayoritarios, y sus relaciones acídicas, son considerados índices de gran importancia en la caracterización de aceites de oliva vírgenes monovarietales. El contenido en ácidos grasos mayoritarios (oleico [C18:1], linoleico [C18:2], palmítico [C16:0], palmitoleico [C16:1], y esteárico [C18:0]) representa el 98-99% del total de ácidos grasos presentes.

Desde la óptica netamente nutricional y culinaria, la composición intrínseca

de los aceites de oliva vírgenes juega un rol importante. El alto contenido de ácido oleico (ácido graso monoinsaturado) y de otros componentes minoritarios tales como los polifenoles, le imparten al aceite de oliva sus particulares bondades para la salud, a la vez que son responsables, en gran medida, de los caracteres sensoriales.

Por otra parte, la elevada estabilidad a la oxidación, que caracteriza al aceite de oliva respecto a otros aceites de origen vegetal, es consecuencia directa de la elevada relación mono/poliinsaturados (mas precisamente a la relación oleico/linoleico) y al alto contenido de polifenoles y que determinan la capacidad de conservación de las características apropiadas. El aceite de oliva es una matriz lipídica que se deteriora principalmente por oxidación, ya sea en presencia de luz y/o temperatura, por lo que determinar su estabilidad permite predecir la vida útil del aceite bajo específicas condiciones de almacenamiento. En este contexto, en la región es posible obtener aceites varietales con perfiles químicos definidos y de una gran personalidad sensorial, que en forma individual (monovarietales) o combinada (blends), ofrecen diversas alternativas para el mercado consumidor.

En general, las características físico-químicas y sensoriales del aceite de una misma variedad pueden mantenerse de una zona a otra con condiciones agroecológicas similares o mostrar algunas variaciones si existen diferencias marcadas.

En la descripción de los perfiles físico-químicos y sensoriales de los aceites varietales se muestran valores medios representativos una serie de años de análisis en distintos grados de maduración de las aceitunas durante la época

de cosecha (período de marzo a junio), procedentes del Valle Central y Oeste de Catamarca; y Oeste de La Rioja. Se detalla la composición porcentual en ácidos grasos principales (ácidos palmítico, palmitoleico, esteárico, oleico y linoleico). El contenido de polifenoles totales se expresa en partes por millón (ppm) de ácido cafeico y la estabilidad oxidativa en horas Rancimat (flujo de aire de 20 l/h a 120°C). Además, se expone una breve descripción de las características sensoriales, determinadas por el Panel de Cata "Cooperativa Catadores del Valle Ltda." siguiendo la

metodología del Consejo Oleícola Internacional (COI).

Los valores sobre rendimiento industrial que se informan, son datos experimentales proporcionados por la Planta Piloto de Aceite de Oliva de la EEA Catamarca, INTA, que opera bajo un sistema de extracción de 2 fases. De acuerdo a los rendimientos industriales obtenidos en estas zonas de producción para las distintas variedades se contempló clasificarlos en bajos (menores al 12%), medios (entre 13 y 15%) y altos (mayores a 16%).



**DESCRIPCIÓN
DE VARIEDADES**

Arauco

El nombre con que se conoce esta variedad proviene del departamento Arauco, localidad ubicada en la provincia de La Rioja. Es conocida también con el nombre de “Criolla”.

Por su excelente comportamiento se difundió a otras provincias como Córdoba, Mendoza, San Juan y Catamarca. Es la principal variedad de mesa argentina que se exporta, elaborada como aceituna verde o negra aderezada estilo español.

Es también la principal variedad cultivada en plantaciones tradicionales de la provincia de Catamarca.

En los últimos años se la revalorizó por

las bondades de los aceites de oliva obtenidos.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de elevado vigor, porte abierto a llorón y copa espesa.

La hoja es elíptica-lanceolada, plana, de longitud larga y anchura media.

El fruto es alargado, de peso elevado (ver Tabla 1) y asimétrico. Ápice apuntado y base truncada. Presenta abundante lenticelas pequeñas. Poseen pedúnculo alargado y son muy resistentes en el árbol. El inicio del envero es uniforme y el fruto maduro es negro. La coloración del fruto durante la maduración es gradual, pasando del verde al amarillo-



Fotografía 6. *Árbol de Arauco conducido en sistema tradicional.*

verdoso, luego al rojo vinoso y rápidamente al negro.

El endocarpio es alargado, asimétrico y de peso elevado. La superficie es rugosa. El ápice es apuntado, termina en mucrón y la base es truncada.



Fotografía 7. Carga de frutos en brindillas de Arauco.



Fotografía 8. Detalle de la forma de la hoja y del fruto.

Características agronómicas e industriales

Variedad de fácil enraizado, tanto por estaquillado semileñoso como por estaca leñosa; es longeva, de producción elevada pero con significativa alternancia o vecería y de crecimiento muy vigoroso por lo que requiere podas frecuentes, a

las que responde satisfactoriamente.

En el Valle Central de Catamarca, florece a partir de la segunda quincena de Septiembre. Es considerada de moderada fertilidad (Denett, 1966), por lo que necesita polinizadores y generalmente se emplea Manzanilla, Arbequina, Pendolino y Ascolana (Barranco et al., 2000).

El fruto es muy firme, de elevada relación pulpa-hueso, con un contenido de aceite alto (ver Tabla 1), resistente al transporte, a la cosecha y a los tratamientos para la elaboración de aceitunas de mesa. Es apreciada por la industria por sus excelentes aptitudes para preparar aceitunas verdes o negras en salmuera. La mayor limitación es la dificultad para el deshuesado mecánico. Para elaborar aceitunas verdes, la cosecha se inicia a partir de la primera quincena de marzo, periodo cuando el fruto adquiere un color verde amarillento. Desde el mes de abril, la piel se torna de color violáceo y se cosecha para elaborar aceitunas negras.

Es particularmente tolerante a los suelos áridos, salinos y calizos, poco tolerante a heladas invernales. Salvarredi (1980) indica que condiciones favorables de fertilidad, riego, y poda adecuada reducen considerablemente la alternancia.

Con respecto al comportamiento fitosanitario, es susceptible a cochinilla (*Saissetia oleae*), emplomado (*Cercospora cladosporioides*), seca de olivos jóvenes (*Phytophthora* spp.), nematodos (*Meloidogyne*, *Pratylenchus* y *Xiphinema*), tuberculosis (*Pseudomonas savastanoi*) (Denett, 1966) y altamente sensible al *Verticillium dahliae* Kleb (Denett, 1982; Matías et al., 2006; Docampo et al., 2008), siendo actualmente la principal

limitante de esta variedad.

Para la obtención de aceites de alta calidad, la cosecha de esta variedad debe ser temprana, teniendo en cuenta el bajo contenido de ácido oleico alcanzado en estas zonas de producción. Posee un rendimiento aceitero medio del 14% y cobró interés por las excelentes y particulares características organolépticas

del producto final (Andrada, 1975). De gran personalidad sensorial, este aceite se caracteriza por un frutado verde medio-intenso, con notas a hierbas, y altos amargo y picante como consecuencia del elevado contenido de polifenoles, compuestos con actividad antioxidante que son, en gran parte, responsables de la buena estabilidad a la oxidación de este aceite (ver Tabla 2).

Tabla 1. Arauco: características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	566,3
Contenido graso sobre materia seca (%)	43,9

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva Laboratorio de aceites y grasas de la EEA -Catamarca, INTA.

Tabla 2. Arauco: características físico- químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Limites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	263,2
Estabilidad Rancimat (horas; 120°C y aire 20 l/h)	-	11,8
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	18,8
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	2,0
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	2,6
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	58,3
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	16,8
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	3,5

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Arbequina

Variedad de origen catalán del pueblo leridano Arbeca. También es conocida como “Arbequi” y “Arbequin”. Por sus aptitudes agronómicas, es la principal variedad aceitera cultivada en el país como así también de la mayoría de los emprendimientos empresariales. Sin embargo, este aceite posee una baja estabilidad a la oxidación y un bajo contenido en ácido oleico, cuyo valor es inferior a lo establecidos en normativas internacionales de comercialización (Gómez et al., 2004).

Caracteres morfológicos generales

Árbol de bajo vigor, porte abiertollorón, densidad de copa intermedia. Fructifica abundantemente en racimos péndulos con 2 a 3 frutos de bajo peso, normalmente dispuestos a lo largo de la brindilla.

Las hojas son elípticas-lanceoladas, de corta longitud y estrechas.

El fruto es esférico de bajo peso (ver Tabla 3) y simétrico. Ápice redondeado y base truncada. Escasas lenticelas pequeñas. El fruto al madurar es negro.

El endocarpio es ovoidal, de bajo peso



Fotografía 9. *Árbol de Arbequina conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 10. Carga de frutos en brindillas de Arbequina



Fotografía 11. Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Arbequina.

y simétrico. La superficie es rugosa. El ápice y la base redondeados.

Característica agronómica e industrial

Variedad de gran plasticidad, Benlloch et al. (1994) citado por Chartzoulakis et al. (2010) clasifican a la variedad Arbequina como tolerante al estrés salino. Sin embargo, es muy susceptible a clorosis férrica (Barranco, 2004) situación que se da en suelos calcáreos con pH elevados (Fernández-Escobar, 2004; Ruano Martínez, 2008). Es de fácil propagación por estaquillado semileñoso, muy precoz, elevado potencial productivo y reducida vecería.

Considerada autofértil, es empleada como polinizador de las variedades Arauco y Frantoio (Cólica, 2008).

Por su escaso vigor no requiere de podas continuas, adaptándose a plantaciones intensivas, pero en éste sistema de manejo es necesario realizar entresacado de ramas y rebajes para aumentar la aireación e iluminación dentro de la canopia.

La fecha media de plena floración se produce en la segunda quincena de septiembre en el Valle Central de Ca-

tamarca y hasta 20 días posteriores en Chilecito (La Rioja). La maduración y cosecha para aceite se inicia en la primera quincena de marzo en el Valle Central de Catamarca y aproximadamente un mes más tarde en el oeste de Catamarca y La Rioja. El contenido de aceite en el fruto alcanza valores medios (ver Tabla 3).

Es tolerante a las heladas invernales (Cólica, 2008).

Es considerada de moderada resistencia a tuberculosis o verruga, susceptible a verticilosis y antracnosis o aceituna jabonosa (*Colletotrichum acutatum* y *C. gloeosporioides*) y muy susceptible a repilo (*Cycloconium oleaginum*).

Evaluaciones de cosecha con vibradora de tronco en el mes de mayo realizadas en olivares intensivos del departamento Pomán, demostraron una eficiencia de recolección del 70% de los frutos (Prenol y Aybar, 2007; Benedetto, 2007).

Presenta muy buen comportamiento agronómico tanto en zonas de sierras como en llanuras cálidas; en las almazaras se obtienen rendimientos bajos a medios en aceite (valor medio del 12%). En algunos sitios y momentos del ciclo,

los aceites de esta variedad poseen una composición en ácidos grasos que no se ajusta a los estándares internacionales debido a la influencia del ambiente, lo que hace que los aceites no califiquen como genuinos. Resultan de bajo contenido de ácido oleico y de elevados de palmítico, palmitoleico y linoleico (ver Tabla 4). En zonas de poca amplitud térmica estos componentes y en algunos casos también el ácido linolénico, resultan más afectados (Gómez et al 2004,

Aybar et al, 2008, Molina, 2010).

La estabilidad de este aceite a la oxidación es baja, como consecuencia de bajos contenido en polifenoles y relación oleico/linoleico (ver Tabla 4) que lo hace extremadamente susceptible al enranciamiento (Molina, 2010).

El aceite es muy frutado con notas específicas a alcaucil y a tomate, muy poco amargo y picante, más bien de sabor dulce. Es muy suave y de gran fluidez en la boca.

Tabla 3. Arbequina: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	182,2
Contenido graso sobre materia seca (%)	40,3

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva - Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

Tabla 4: Arbequina: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	67,8
Estabilidad Rancimat (horas; 120°C y aire 20 l/h)	-	5,4
Ácidos grasos principales:		
Palmítico (C16:0)	7,5 - 20,0	20,8
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	3,2
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	1,6
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	50,0
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	22,9
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	2,2

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Arbosana

Esta variedad aceitera española parece ser originaria del Penedés (Cataluña). Probablemente de la localidad tarraconesa de L'Árboc, Tarragona. Esta variedad recientemente adquirió importancia en cultivos modernos de alta densidad. Se caracteriza por su elevada capacidad de enraizamiento; es muy precoz de productividad elevada y constante. Por su vigor reducido, puede ser utilizada en plantaciones superintensivas. Es una variedad que posee frutos y aceite muy parecido al de Arbequina, sin embargo, menos frutado.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de bajo vigor, porte erguido y copa clara.

La hoja es elíptico-lanceolada, epinástica, de longitud y anchura media.

El fruto es esférico, de bajo peso (ver Tabla 5) y ligeramente asimétrico. Ápice y base redondeados. Abundante lenticelas pequeñas. El envero inicia desde el ápice. Fruto maduro de color violeta.

El endocarpo es ovoidal, de muy bajo peso y ligeramente asimétrico. El ápice y la base redondeados. Superficie prácticamente lisa. El ápice terminado en mucrón.



Fotografía 12. *Árbol de Arbosana conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 13. Carga de frutos en brindillas de Arbosana.

Característica agronómica e industrial

La productividad es elevada y constante (no vecera).

La capacidad de enraizamiento de esta variedad es elevada. Su entrada en producción es muy precoz. Estas características, junto con su vigor reducido, la hacen muy interesante para su utilización en plantaciones en setos y cosecha mecánica, sin embargo posee elevada resistencia al desprendimiento del fruto.



Fotografía 14. Detalle del fruto de Arbosana

Es considerada una variedad de floración (desde fines de Agosto) y maduración (a partir de Abril) temprana.

Variedad considerada de moderada tolerancia al frío.

Es considerada susceptible a la tuberculosis y verticilosis, pero tolerante al cancro del fruto y resistente al repilo.

El contenido en aceite de las aceitunas de esta variedad es elevado (ver Tabla 5), y el rendimiento en aceite es medio (13%). El aceite es suave y dulce, apreciado por sus buenas características organolépticas, de frutado medio y notas a tomate, con bajos amargo y picante. La estabilidad de este aceite es baja (Tabla 6).

Tabla 5. Arbosana: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	183,5
Contenido graso sobre materia seca (%)	44,8

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva - Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca. INTA.

Tabla 6. Arbosana: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	100,
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	7,9
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	17,6
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	3,0
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	1,8
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	62,3
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	13,1
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	4,8

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Barnea

Es una variedad aceitera resultante del programa de mejoramiento genético de Israel (Lavee et al., 1986). Es también conocida como "K18". Esta variedad ocupa la franja costera y meridional de Galilea.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de elevado vigor, porte erguido y copa clara. El árbol no presenta la forma globosa característica de la especie sino más bien cónica y alargada.

La hoja es elíptico-lanceolada, plana, de longitud y anchura media.

El fruto es alargado, peso medio (ver Tabla 7) y ligeramente asimétrico. Ápice apuntado y base truncada. Presencia de pezón. Abundantes lenticelas grandes. La aceituna verde de Barnea se caracteriza por presentar una superficie con elevaciones que se distinguen a la vista y al tacto. El envero inicia desde el ápice. El fruto maduro es de color negro.

El endocarpio es alargado, de peso medio y ligeramente simétrico. El ápice y la base apuntados. La superficie es rugosa.

Características agrónomicas e industriales

Es una variedad aceitera, de alta productividad y no vecera. Es considerada medianamente rústica, aunque exigente en riegos durante el verano.

La floración inicia a finales de Agosto o inicios de Septiembre en el Valle Central de Catamarca, sin embargo ocurre un mes después en el Oeste Riojano. Florece en forma abundante aunque es parcialmente autoincompatible, presenta un porcentaje medio de aborto ovárico y cuaja muy bien. Como polinizador se recomienda Picual.

La maduración y cosecha se inician a fines de Abril. Si se efectúan podas de aclareo, el tamaño de fruto permite destinarse para aceitunas verdes de mesa (etapa precoz), y aderezo en negro (en etapa media). La separación de la pulpa del hueso es fácil.



Fotografía 15. *Árbol de Barnea conducido en sistema semi-intensivo.*



Fotografía 16: *Carga de frutos en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Barnea.*

Muy exigente en cultivo incluido riego para obtener altas producciones. De hecho la vecería es evidente en ausencia de riego.

Se la considera susceptible al frío y de moderada tolerancia al déficit hídrico.

Susceptible a la cochinilla, tolerante al repilo y en frutos maduros se observó la presencia de lepra.

La maduración y la cosecha para aceite se inician a mediados de Abril. Es una variedad destinada para la producción de aceite de buena calidad y de alto rendimiento en almazara (17%). Es un aceite muy frutado, destacándose notas a manzana y banana verdes, y altos

amargo y picante.

La alta calidad intrínseca, representada por un alto contenido en ácido oleico y el elevado contenido de polifenoles (ver Tabla 8), ofrece grandes beneficios para

la salud a la vez de garantizar durante un largo tiempo la conservación de las características del aceite cuando éste es almacenado correctamente.

Tabla 7. Barnea: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	386,0
Contenido graso sobre materia seca (%)	48,0

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva - Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

Tabla 8. Barnea: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	329,2
Estabilidad Rancimat (horas; 120°C y aire 20 l/h)	-	14,2
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	14,4
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	1,2
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	2,6
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	66,2
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	14,3
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	4,7

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Biancolilla

Variedad originaria de Italia, cultivada en la región Centro-Oriental de Sicilia. Es también conocida con las siguientes sinonimias: “Bianca”, “Bianchetta”, “Biancolella” y “Biancolina”. Es una variedad aceitera y en su área de origen

del cultivo se encuentra distribuidas en colinas elevadas.

En esta región de la Argentina, esta variedad es destinada tanto a la producción de aceite como a la elaboración de aceituna de mesa.

Caracteres morfológicos generales

El árbol es muy vigoroso, hábito de crecimiento erguido, porte abierto y copa clara. La hoja es lanceolada, plana, de longitud y anchura media.

El fruto es ovoidal, de peso elevado (ver Tabla 9) y ligeramente asimétrico. Ápice apuntado y base redondeada. Presencia



Fotografía 17: Árbol de Biancolilla conducido en sistema tradicional.

de pezón. Escaso número de lenticelas grandes. Los frutos a la cosecha presentan un característico color rojo-violeta. El inicio del envero es desde el ápice. El fruto al madurar es negro.

El endocarpo es elíptico, de peso elevado y ligeramente asimétrico. El ápice apuntado, terminado en mucrón y la base redondeada. La superficie es escabrosa.

Características agrónomicas e industriales

Variedad muy vigorosa y adaptada a

cultivo en alta colina, de elevada productividad, aunque vecera. Presenta moderada capacidad de enraizamiento. Su entrada en producción es media, por lo general al 4º año. En la actualidad se encuentra implantada en el Oeste de Catamarca, en el departamento Pomán. La floración inicia en la segunda quincena de Septiembre. Las flores presen-



Fotografía 18: Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Biancolilla.

tan un elevado porcentaje de aborto ovárico, aunque producen abundante cantidad de polen fértil. Es parcialmente autoincompatible. Es una variedad utilizada como polinizadora de otras variedades para incrementar el cuajado de frutos.

La maduración inicia en la primera quincena de Marzo. El cuajado de frutos es medio y es común observar tres a cuatro drupas por inflorescencia. La pulpa es poco consistente, sin embargo la separación de la pulpa del hueso es fácil. La cosecha se realiza desde la segunda quincena de Abril. La productividad es baja a media. El fruto presenta resistencia moderada al desprendimiento.

Según datos aportados por empresas olivareras del Oeste de Catamarca el

rendimiento industrial es elevado, muy aromático, de muy buena calidad y presenta un color claro distintivo. Aunque en el Valle Central de Catamarca el rendimiento en aceite de esta variedad es bajo (Ing. Agr. Prativiera, Comunicación Personal).

Es variedad tolerante al frío y puede dar buena producción aún en terrenos con escasa disponibilidad hídrica.

Aunque susceptible a la tuberculosis y a la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*),

se la considera con resistencia moderada a alta al repilo.

La cosecha de aceitunas para la elaboración de aceite se realiza desde la segunda quincena de Abril. La productividad es baja a media. El fruto, de tamaño considerable (ver Tabla 9), presenta resistencia moderada al desprendimiento. De bajo rendimiento en aceite, el producto es muy suave y aromático, con ausencia de amargo y picante. Es poco estable a la oxidación (ver Tabla 10).

Tabla 9. Biancolilla: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	517,3
Contenido graso sobre materia seca (%)	37,9

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva - Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

Tabla 10. Biancolilla: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	54,5
Estabilidad Rancimat (horas; 120°C y aire 20 l/h)	-	5,4

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Carolea

Varietal originaria de Italia, de la región de Calabria. En el sur de Italia es una variedad cultivada hasta los 800 m de altitud.

Conocida también con las siguientes sinonimias: "Calabrese", "Oliva dulce", "Olivo di Calabria" y "Olivona". Destinada tanto para producción de aceites como para aceituna de mesa.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de elevado vigor, porte erguido y copa intermedia.

Hoja de forma elíptico-lanceolada, hiponástica, de longitud y anchura media.

El fruto es ovoidal, grande, de peso elevado (ver Tabla 11) y asimétrico. Ápice

y base redondeados. Presencia de pezón. Lenticelas grandes y abundantes. El envero es uniforme en todo el fruto. Al madurar el fruto es negro.

El endocarpo es elíptico, de peso elevado y ligeramente asimétrico. El ápice es redondeado, terminado en mucrón y la base es apuntada. La superficie es rugosa.

Caracteres agronómicos e industriales

Varietal de productividad elevada y constante. Presenta alta capacidad de enraizamiento (Barranco et al., 2000).

De floración y maduración temprana. Es buen polinizador, aunque autoincompatible por lo que se requiere de polinizadores, entre los recomendados se encuentran Picholine e Itrana.



Fotografía 19: *Árbol de Carolea conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 20: Carga de frutos en brindillas y detalles del fruto de Carolea

La maduración de los frutos ocurre de forma escalonada y son de fácil desprendimiento. La separación de la pulpa del hueso es difícil. Se utiliza para la preparación de aceituna de mesa aderezada en verde o en negro.

Es resistente a las bajas temperaturas invernales; Es susceptible al repilo y la mosca del olivo, pero muy susceptible al emplomado (Barranco et al., 2000).

El contenido de aceite en las aceitunas es alto (ver Tabla 11) y su rendimiento industrial medio (14%). De frutado herbáceo intenso con notas a manzana verde, tomate y banana, es además un aceite dulce, de baja fluidez, con poco amargo y picante.



Fotografía 21: Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Carolea.

Si bien la estabilidad a la oxidación es baja, nutricionalmente es un aceite de características interesantes principalmente por el alto contenido de ácido oleico (Tabla 12)

Tabla 11. Carolea: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	567,0
Contenido graso sobre materia seca (%)	52,2

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 12. Carolea: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	80,4
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	6,8
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	15,7
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	2,7
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	3,4
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	64,1
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	12,1
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	5,3

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Coratina

Variedad aceitera de origen italiano, también conocida como “Cima di Corato”, “Racema”, “Olivo a confetti”, “Racioppa di Corato”, entre otros. En el país tuvo varias introducciones importantes (Mársico y Rodríguez, 1961). A partir de 1996, con el nuevo impulso de la actividad, es importada desde Italia en forma de estaquillas semileñosas enraizadas. En Catamarca está cobrando interés en las nuevas plantaciones tradicionales por su plasticidad a diferentes suelos y climas.

Caracteres morfológicos generales

El árbol presenta vigor medio, porte abierto y copa intermedia.

La hoja es lanceolada, plana, de longitud media y estrecha.

El fruto es ovoidal, peso medio (ver Tabla 13) y ligeramente asimétrico. Ápice y base redondeada. Abundantes lentecillas grandes. El color de maduración del fruto es negro rojizo.

Endocarpo elíptico, de peso elevado y ligeramente asimétrico. Ápice y base apuntados. El ápice termina en mucrón. La superficie es rugosa.



Fotografía 22: *Árbol de Coratina conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 23: *Carga de frutos en brindillas de Coratina.*



Fotografía 24: *Detalle de la forma de la hoja y del fruto de Coratina.*

Características agrónomicas e industriales

Es productiva, con reducida a moderada alternancia, precoz entrada en producción y buena capacidad de enraizamiento. En el Oeste de Catamarca, tiene buen comportamiento donde registra elevada productividad.

Barranco et al. (2000) destacaron su bajo porcentaje de aborto ovárico en estudios realizados en España. Es parcialmente autoincompatible y se recomienda como polinizadores Frantoio, Leccino y Moraiolo.

La floración inicia en el Valle Central a fines de agosto y principio de septiembre, la maduración desde la segunda quincena de abril y la cosecha se realiza desde la primera quincena de mayo. La maduración es tardía lo cual permite escalonar la cosecha con otras variedades. Presenta elevada fuerza de retención que dificulta la cosecha mecánica (Barranco et al., 2004)

Es una variedad considerada tolerante al frío (Barranco et al., 2000; Cólica, 2008).

En la región no presenta problemas fitosanitarios de importancia, sin embargo se reportó moderada susceptibilidad a fumagina o tizne del olivo (*Capnodium*

elaeophilum Prill.) y caries (complejo de enfermedades originado por varios hongos, como *Fomes*, *Stereum*, *Polyporus*, entre otros) (Barranco et al., 2000).

Posee un rendimiento elevado de aceite, con un valor de 16% en Valle Central de Catamarca y 18% a 20% (Denett, 1966; Cólica, 2008) en el oeste provincial. Este aceite tiene excelentes y destacadas características: presenta un frutado verde medio – intenso, con notas específicas a manzana verde, tomate y hierbas. Es muy rico en polifenoles (Cimato et al., 1996, Molina et al, 2006; Molina, 2010) y de muy buena estabilidad (ver Tabla 14), lo cual se ve reflejado en elevados amargo y picante. Con estas particularidades, el elevado contenido de ácido oleico, y bajos palmitoleico y linoleico, es utilizado en la preparación de cortes o blends para equilibrar la composición química y para mejorar la resistencia a la oxidación de diversos aceites varietales, tales como el de Arbequina. Cortes en proporciones del 80% de Arbequina y 20% de Coratina son muy estables a la oxidación (aproximadamente un tercio más estables que el varietal Arbequina) y sus perfiles ácidos se ajustan perfectamente a la normativa internacional de comercialización (Molina, 2010).

Tabla 13. Coratina: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	320,3
Contenido graso sobre materia seca (%)	40,9

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva: Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 14. Coratina: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	273,3
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	13,8
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	13,4
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	0,5
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	1,9
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	70,5
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	11,4
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	6,2

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Cucci

Variedad de origen italiano cultivada en las localidades de Abruzos y Molise. Es rústica y muy vigorosa. Algunas sinonimias son “Olivoce”, “Olivona” y “Testicolo di Gallo”.

Fue introducida al país en diferentes oportunidades (Montironi, 1954; Mársico, 1958; Mársico y Rodríguez, 1958; Mársico y Rodríguez, 1961).

Es destinada a la elaboración de aceites y aceitunas de mesa.

Caracteres morfológicos generales

Es una variedad de vigor elevado, porte abierto y copa media.

La hoja es lanceolada, plana de longitud media y estrecha.

El fruto es ovoidal, peso muy elevado (ver Tabla 15), y ligeramente asimétrico. Ápice redondeado y base truncada. Abundantes lenticelas grandes. Tiene color negro en plena maduración.

Endocarpo elíptico, peso elevado y lige-

ramente asimétrico. El ápice y la base son apuntados. El ápice terminado en mucrón. La superficie es escabrosa.

Características agronómicas e industriales

Variedad aceitera, rústica, muy vigorosa y la productividad es elevada aunque es vecera. Posee baja a moderada capacidad de enraizamiento.

La floración es precoz y de baja producción de polen. La entrada en producción es tardía. Es autoincompatible y las flores presentan un elevado porcentaje de aborto ovárico. Esta variedad es interincompatible con Dritta.

La maduración es precoz y el fruto presenta baja resistencia al desprendimiento. La separación de la pulpa del hueso es fácil.

Es resistente al frío y susceptible a la tuberculosis y caries del olivo.

Las aceitunas de esta variedad tienen un excepcional contenido de aceite (ver Tabla 15) y un muy buen rendimiento in-



Fotografía 25: *Árbol de Cucci conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 26: *Carga de frutos en brindillas de Cucci.*



Fotografía 27: *Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Cucci.*

dustrial (21%). El aceite es del tipo suave y dulce, de frutado medio-alto con atributos específicos a banana y durazno maduros, predominando los frutos secos nuez y almendra.

Posee una estabilidad baja, un elevado contenido de ácido oleico, y una muy buena relación oleico/linoleico (ver Tabla 16).

Tabla 15. Cucci: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	782,7
Contenido graso sobre materia seca (%)	49,4

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 16. Cucci: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	72,5
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	8,3
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	12,3
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	0,9
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	2,4
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	72,5
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	10,1
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	7,2

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Farga

El origen de esta variedad, doble propósito, es Cataluña, España. Están presentes en las colecciones de la EEA Catamarca y La Rioja.

En Catamarca se encuentra distribuida en Tinogasta, Pomán y Andalgalá.

Caracteres morfológicos generales

El árbol presenta elevado vigor, porte erguido y copa clara-intermedia.

La hoja es elíptica-lanceolada, plana, de longitud y anchura media.

El fruto es alargado, de peso medio (ver Tabla 17) y asimétrico. El ápice es redondeado y la base truncada. Abundan-

tes lenticelas pequeñas. Fruto al madurar de color negro.

El endocarpio es alargado, de peso medio y ligeramente asimétrico. Ápice y base apuntados. Superficie lisa-rugosa con 9-12 estrías poco marcadas. Terminación del ápice con mucrón.

Características agronómicas e industriales

Variedad muy vigorosa y productividad elevada pero vecera. Su porte es erecto. Posee mediana resistencia al desprendimiento según Dennet (1966) mientras que para Barranco et al. (2004) presenta elevada fuerza de retención, lo que dificulta la cosecha mecanizada.



Fotografía 28: Árbol de Farga conducido en sistema tradicional.



Fotografía 29: Carga de frutos en brindillas de Farga.

Por su parte, Cólica (2008) reportó escasa resistencia al desprendimiento, lo que favorece la caída natural. Presenta baja capacidad de enraizamiento por estaquillado semileñoso (Caballero y Del Río, 2004). Es muy apropiada como portainjertos de variedades poco vigorosas.

Florece a fines de septiembre (Dennet, 1966) y la maduración es temprana, en



Fotografía 30: Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Farga.

el mes de marzo (Cólica, 2008).

Es considerada susceptible al repilo, tolerante a verticilosis y resistente a la tuberculosis (Cólica, 2008).

Es considera tolerante a condiciones de sequía (Cólica, 2008) y a las heladas invernales (Barranco et al., 2004).

En Catamarca, se destina principalmente a elaboración de aceite y posee rendimiento medio de aceite entre el 12% y 15% (Denett, 1966; Ravetti et al., 1999). El aceite es muy suave, dulce y con ausencia de amargo y picante. El contenido de ácido oleico es medio, de alto palmítico y baja estabilidad (ver Tabla 18).

Tabla 17. Farga: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	386,1
Contenido graso sobre materia seca (%)	48,1

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 18. Farga: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	71,9
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	4,1
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	20,2
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	2,5
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	1,5
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	59,8
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	14,4
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	4,2

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Frantoio

Variedad originaria de la región de La Toscana en Italia. Algunas sinonimias son “Oliva longa”, “Correggiolo”, “Frantoiano” e “Infrantoio”.

El mayor interés de esta variedad es el elevado rendimiento y calidad de los aceites obtenidos que le otorgan alta diferenciación respecto a otras variedades.

En Catamarca se difundió junto con las variedades Arauco y Arbequina, conformando sectores de la plantación con la doble finalidad de producción y polinización.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de elevado vigor, porte abierto, copa espesa.

Hojas de forma elíptica–lanceolada, plana, longitud y anchura media.

Fruto ovoidal, de peso medio (ver Tabla 19) y ligeramente asimétrico. Base y

ápice redondeados. Presenta abundantes lenticelas pequeñas. El envero inicia uniformemente. El color de maduración es negro.

El endocarpo es elíptico, de bajo peso y ligeramente asimétrico. El ápice es redondeado, terminado en mucrón y la base es apuntada. La superficie es rugosa.

Características agrónomicas e industriales

Es muy productiva pero también vecera (Barranco et al., 2000). Tiende a enmaderarse cuando no se la poda (Cólica, 2008). Se lo propaga fácilmente por estaquillado semileñoso (Caballero y Del Río, 2004).

La plena floración ocurre a fines de septiembre en el Valle Central (Dennet, 1966) y desde la primera quincena de octubre en la zona oeste de Catamarca (Cólica, 2008). Aunque autofértil, según Lousert y Brousse (1980) su producción mejora con variedades polinizadas.



Fotografía 31: *Árbol de Frantoio conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 32: *Carga de frutos en brindillas de Frantoio.*



Fotografía 33: *Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Frantoio.*

ras como Pendolino (Cólica, 2008). La maduración es gradual y tardía. Se cosecha desde fines de marzo en el Valle Central de Catamarca (Denett, 1966) y desde mayo en el Oeste de Catamarca (Cólica, 2008). Los frutos poseen elevada fuerza de retención. Fue sugerido (Cólica, 2008) que por debajo de 900 m.s.n.m. vegeta abundantemente y su producción es escasa como en el Valle Central de Catamarca. Sin embargo, produce abundantemente en sierras hasta altitudes de 1400 msnm. Es sensible a períodos de sequía aunque se recupera muy rápidamente con el riego. Prospera bien en suelos sueltos y también en aquellos con elevados contenidos de arcilla.

Es considerada tolerante a las bajas temperaturas (Chiesa Molinari y Nicoletta, 1948; Mársico y Rodríguez, 1961; Denett, 1966; Barranco et al., 2000; Cólica, 2008).

Es sensible al repilo (Cólica, 2008) y una de las variedades de mayor tolerancia a *Verticillium* (Barranco et al., 2000). Es una de las variedades más buscadas por las nuevas almazaras para realizar encabezamientos en sus composiciones (Cólica, 2008). Su rendimiento en aceite es medio (14%), aunque algunos autores indicaron valores cercanos al 16% (Denett, 1966). Posee una composición ácida equilibrada, de alto oleico y buena relación oleico/linoleico (ver Tabla 20). El aceite es muy apreciado por sus características organolépticas, de frutado intenso, con notas a tomate y nuez.

Tabla 19. Frantoio: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	212,1
Contenido graso sobre materia seca (%)	49,0

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 20. Frantoio: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	108,8
Estabilidad Rancimat (horas; 120°C y aire 20 l/h)	-	9,3
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	15,1
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	1,6
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	2,5
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	66,9
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	11,9
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	5,6

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Leccino

Es una variedad aceitera de origen italiano muy difundida en La Toscana y Umbría. Considerada rústica, de productividad elevada, y constante. Son sinonimias de esta variedad “Leccio”, “Premice” y “Silvestrone”.

Caracteres morfológicos

Árbol de elevado vigor, porte abierto y copa espesa.

Hoja elíptica lanceolada, plana, de longitud media y estrecha.

El fruto es ovoidal, peso medio (ver Tabla 21) y ligeramente asimétrico. El ápice es redondeado y la base truncada. Presenta lenticelas pequeñas. Inicio del envero desde el ápice. Fruto de color negro al madurar.

El endocarpo es elíptico, de peso elevado y asimétrico. Ápice y base redondeados. El ápice terminado en mucrón. La superficie es rugosa.



Fotografía 34: *Árbol de Leccino conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 35: Carga de frutos en brindilla de Leccino.



Fotografía 36: Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Leccino.

Características agronómicas e industriales

Variedad vigorosa, altamente productiva y precoz (Barranco et al., 2000). Presenta elevada capacidad de enraizamiento a partir de estaquillas semileñosas.

Es autoincompatible con bajo porcentaje de aborto ovárico. Como polinizadores se recomienda Frantoio, Maurino, Pendolino y Piangente.

La floración inicia durante la primera quincena de octubre por lo general después de Frantoio. La maduración es temprana, poco antes que Frantoio, y bastante uniforme. Los frutos presentan elevada resistencia al desprendimiento.

Presenta un aceite de muy buena calidad y su rendimiento en aceite es bajo (12%); no es apta para zonas de veranos muy cálidos como el Valle Central de Catamarca y en las áreas de escasa elevación del Centro-Este de La Rioja. Es también recomendado para elaboración de aceituna de mesa en verde por la fácil separación de la pulpa del hueso. Presenta resistencia al repilo y tuberculosis aunque susceptible a la fumagina. De gran adaptación a diferentes condiciones de suelo. Es tolerante al frío. Por sus características se adapta a la cosecha mecánica (Barranco et al. 2004).

Pese a su bajo rendimiento industrial (12%), presenta un aceite de muy bue-

Tabla 21. Leccino: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	387,1
Contenido graso sobre materia seca (%)	39,5

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva. Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 22. Leccino: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	190,4
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	6,2
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	14,4
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	1,4
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	3,0
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	66,2
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	12,8
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	5,2

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

na calidad. Es también recomendada para elaboración de aceituna de mesa en verde por la fácil separación de la pulpa del hueso.

El aceite es suave y dulce, de baja fluidez en boca. Posee un frutado muy par-

ticular y complejo, de agradable aroma con características específicas a hierbas, pasto, pimienta y, apio. También se detectan notas a berro, poco amargo y picante medio. Es de poca estabilidad a la oxidación (ver Tabla 22).

Manzanilla

Es una variedad de doble propósito. Su nombre hace referencia a la forma del fruto y a cierto parecido con el de la variedad Manzanilla de Sevilla, sin embargo Cólica (2008) ha informado diferencias consistentes al compararlo con el material prospectado en Catamarca. De hecho esta variedad local se habría propagado a partir de semilla y posterior selección.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de elevado vigor, porte abierto y copa intermedia.

Las hojas lanceoladas, planas, de corta longitud y estrechas.

El fruto es ovoidal, peso bajo-medio (ver Tabla 23) y ligeramente asimétrico. Ápice redondeado y base truncada. Presencia de abundantes lenticelas pequeñas. Los frutos se presentan agrupados en racimos. El fruto es negro a la madurez.

Endocarpo es ovoidal, de peso medio y ligeramente asimétrico. Ápice y base redondeada. Superficie rugosa con 8-12 surcos fibrovasculares.



Fotografía 37: *Árbol de Manzanilla conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 38: *Carga de frutos en brindilla de Manzanilla.*



Fotografía 39: *Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Manzanilla.*

Características agronómicas e industriales

Variedad rústica muy difundida en todas las zonas oliveras por ser buena polinizadora, es valorada por su precocidad, abundante producción y escasa vecería. Actualmente se mantiene el interés por su doble aptitud.

Es empleada generalmente como variedad polinizadora de "Arauco" (Dennet, 1966), debido a la coincidencia en la fecha de floración y la elevada producción de polen (Cólica, 2008).

Florece desde la segunda quincena de setiembre. El fruto madura para elaboración de aceite desde la segunda quincena de abril (Cólica, 2008), mientras que para aceituna verde a partir de Febrero. La aceituna destinada a mesa tiene un buen comportamiento industrial, con la consiguiente ventaja de su aptitud para el deshuesado mecánico.

Se la considera de elevada tolerancia a Verticillium (Cólica, 2008).

Es resistente a sequías prolongadas y suelos de baja fertilidad (Cólica, 2008).

Como variedad para aceite su rendimiento industrial es considerado medio, entre 12 a 14,5% (Denett, 1966; Ravetti

et al., 1999). Su aceite de buenas características, es utilizado como aceite de corte para compensar la composición acídica de aceites varietales a niveles estipulados por la normativa internacional de comercialización. Generalmente, en almazaras tradicionales se realizan composiciones con los aceites de Arbequina; cortes con un 20% de Manzanilla y base de Arbequina poseen una composición acídica que se encuadra en la normativa internacional y la estabilidad del varietal base se incrementa notablemente (Molina, 2010).

El aceite es de frutado verde medio – intenso, con notas a manzana y tomate verde, astringente y de elevados amargo y picante. Respecto a la composición química, presenta una excelente composición en ácidos grasos, destacándose un elevado contenido de ácido oleico, y un bajo contenido de ácido linoleico; la elevada relación entre estos dos ácidos grasos (ver Tabla 24) y el alto contenido de polifenoles, confirman la gran estabilidad de este aceite en el tiempo para conservar las características apropiadas bajo correctas condiciones de almacenamiento (oscuridad, baja temperatura y sin cámara de aire).

Tabla 23. Manzanilla: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	189,4
Contenido graso sobre materia seca (%)	35,2

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 24. Manzanilla: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	215,4
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	22,9
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	15,3
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	1,8
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	1,5
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	74,5
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	4,5
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	16,6

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceites de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Maurino

Variedad aceitera originaria de Italia, se cultiva en la región de Toscana. Algunas sinonimias son “Razzola” y “Maurino lúchese”.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de vigor medio, porte llorón y copa espesa.

La hoja es elíptico-lanceolada, plana, de longitud y anchura media.



Fotografía 40: Árbol de Maurino conducido en sistema tradicional.

Fruto ovoidal de peso medio (ver Tabla 25) y ligeramente asimétrico. Ápice redondeado y base truncada. Abundantes lenticelas muy pequeñas (poco evidentes). El envero comienza desde el ápice. Fruto de color violáceo-oscuro al momento de cosecha. El fruto maduro es de color negro.

Endocarpio elíptico, peso bajo y ligeramente asimétrico. Ápice y base redondeados. Superficie lisa. El ápice termina en mucrón.

Caracteres agronómicos e industriales

Variedad rústica, de alta productividad aunque poco vecera y de mediana capacidad para enraizamiento. Es muy apreciado por su capacidad de producir gran cantidad de polen fértil y por su compatibilidad con una amplia gama de otras variedades de olivo (Baldini, 1956; Scaramuzzi y Cancellieri, 1954).

La floración inicia desde la segunda quincena de septiembre. El aborto ovárico es bajo (Morettini, 1950). Presenta cierto grado de autoincompatibilidad, aunque mejora la producción de aceitunas con polinizadores como Frantoio, Leccino y Pendolino. Sin embargo, es interincompatible con Rama Pédola (Baldini, 1956; Morettini, 1950; Scaramuzzi y Cancellieri, 1954).

La maduración es temprana y uniforme. Se empieza a cosechar desde la primera quincena de marzo. El pequeño tamaño de sus frutos, la elevada fuerza de retención y el hábito pendular de las brindillas cargadas no permiten la cosecha mecánica (CITA).

Es moderadamente tolerante a repilo, mosca del olivo y tuberculosis (FAO 2006) Posee buena tolerancia a las bajas temperaturas invernales.

El rendimiento en aceite es bajo (11%) y



Fotografía 41: Carga de frutos en brindillas de Maurino.



Fotografía 42: Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Maurino.

el aceite es muy suave y dulce, de frutado medio con notas específicas a hierbas, tomate y frutos secos, con poco amargo y picante. Presenta una baja estabilidad a la oxidación, aunque un interesante contenido en ácido oleico (Tabla 26).

Tabla 25. Maurino: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	241,7
Contenido graso sobre materia seca (%)	42,1

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 26. Maurino: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Poliifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	107,1
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	8,7
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	16,0
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	1,9
Estéarico (C18:0)	0,5 - 5,0	1,7
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	63,4
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	15,2
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	4,2

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de crujo de oliva COI/T15/NCn°3. Rev.4

Picual

Varietal aceitera principal de España. Algunas sinonimias son “Andaluza”, “Fina”, “Nevadillo”, “Picúa” y “Temprana”. A pesar de haberse introducido junto a un conjunto importante de variedades europeas, todavía no tiene amplia difusión en el país. En la región es cultivada por su doble aptitud.

Caracteres morfológicos generales

Árbol de vigor medio-elevado, porte

abierto, copa intermedia.

La hoja es elíptica-lanceolada, hiponástica o plana, de longitud y anchura media.

El fruto es ovoidal, con peso elevado (Tabla 27) y asimétrico. Ápice y base redondeados. Abundantes lenticelas pequeñas. El fruto es negro al madurar. El endocarpo elíptico, asimétrico y de peso elevado. Ápice apuntado sin mucrón y base redondeada. Superficie escabrosa, con 9-10 surcos fibrovasculares (Cólica, 2008).



Fotografía 43: *Árbol de Picual conducido en sistema tradicional.*



Fotografía 44: Detalle de carga de frutos en brindillas de Picual.

Características agrónomicas e industriales

Variedad precoz, produce en forma irregular y es de fácil propagación por estaquillado semileñoso (Barranco et al., 2000). Es considerada rústica por su adaptación a diversas condiciones de clima y suelo.

Si bien se destina principalmente para aceite, debido al muy buen calibre de sus frutos, se está destinando también a la preparación de aceituna negra oxidada aderezada, aceituna negras sin fermentar conservadas en ácido acético para exportación (INDALO S. A. - citado por Cólica, 2008) e incluso para preparación de aceitunas verdes aderezadas en salmuera.

En el Oeste de La Rioja, florece a partir de la primera quincena de octubre y se



Fotografía 45: Carga frutal en brindilla y detalles de la forma de la hoja y del fruto de Picual.

cosecha desde marzo hasta finales de mayo (Finca Liliana S.A.).

En distintas zonas se observa una gran susceptibilidad a la verticilosis y seca de olivos jóvenes. Barranco et al (2000) reportó tolerancia a tuberculosis y lepra.

Es afectada por heladas tardías primaverales que con frecuencia ocurren durante la floración.

Esta variedad es potencialmente aceititera (Tabla 27), aunque el rendimiento industrial en aceite es bajo (9%).

El aceite presenta un frutado medio, con atributos específico a hierbas, con amargo y picante medio. Es un aceite de muy buena calidad (Andrada et al., 2005; Luna et al., 2006); posee un alto contenido de ácido oleico, que en relación al bajo valor de ácido linoleico, este aceite se vuelve nutricionalmente interesante y desde la óptica comercial ofrece una buena estabilidad a la oxidación (Tabla 28).

Tabla 27. Picual: Características de los frutos y rendimiento industrial*

Parámetro	Valor
Peso fresco de 100 frutos (g)	581,3
Contenido graso sobre materia seca (%)	42,6

*Base de datos de Planta Piloto de aceite de oliva. Laboratorio de aceites y grasas de la EEA-Catamarca, INTA.

Tabla 28. Picual: Características físico-químicas del aceite, calidad virgen extra*

Parámetro	Límites COI**	Valor
Polifenoles totales (ppm ácido cafeico)	-	162,5
Estabilidad Rancimat (horas;120°C y aire 20 l/h)	-	11,3
Ácidos grasos principales:		
Palmitico (C16:0)	7,5 - 20,0	14,9
Palmitoleico (C16:1)	0,3 - 3,5	2,0
Estearico (C18:0)	0,5 - 5,0	2,4
Oleico (C18:1)	55,0 - 83,0	73,6
Linoleico (C18:2)	3,5 - 21,0	4,9
Relación Oleico/Linoleico (O/L)	-	15,0

*Base de datos del Laboratorio de aceites y grasas de la EEA Catamarca, INTA.

**Para aceite de oliva virgen extra según Norma Comercial para Aceites de oliva y de orujo de oliva COI/T15/NCn°3, Rev.4

Agradecimientos

Panel de Cata de aceite de oliva, Cooperativa Catadores del Valle Ltda.

Sierras de Mazán S.A.

Finca Liliana S.A

Aceitera Altos Andes S.A.

Complejo Productivo Mediterráneo

Compañía Olivícola de Pomán

Ing. Agr. Martín Jáuregui

Ing. Agr. Francisco Dalla Lasta

Ing. Agr. Enrique Dálton

Ing. Agr. Raúl Rodríguez

Qco. Ind. Gustavo Bottero

Lic. Prof. Edgar Ahumada, Facultad de Ciencias de Salud, UNCa

Ing. Agr. Prof. Luís Santinoni, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCa

Ing. Agr. Daniel Zelarayán

Ing. Agr. Mr. Ruth Cáceres, "área Socioeconomía" Centro Regional Catamarca – La Rioja

Personal Técnico y Apoyo del Laboratorio de Aceites y Grasas y Planta Piloto de Aceite de Oliva de la EEA Catamarca: Lidia Silva, Carlos Aranda, Héctor Silva, Carlos Cardozo, Jorge Acevedo

Bibliografía

1. Alcalá, A.R. & Barranco, D. (1992). Predicción of Flowering Time in Olive for the Córdoba Olive Collection. *Hort Science* 27(11): 1205-1207, 1992.
2. Andrada, H. N. (1975). Comportamiento industrial de 16 cultivares de olivo para conserva en la Provincia de San Juan. Estación Experimental Agropecuaria San Juan. Ediciones INTA.
3. Andrada, C.A.; Jimenez, M.; Luna, M.C.; Robles, O.; Nieto, S.I.; Ahumada, E.; Barrionuevo, O. (2005). "El cultivar Picual: una interesante posibilidad para aceites de oliva vírgenes en el Valle Central Catamarqueño" *La Alimentación Latinoamericana*. n° 259, pp. 26-29. Ed. Publitec S.A.E.C. y M. Buenos Aires. Argentina.
4. Aybar, V.; Montalván, D.; Ladux, J.L.; Ortíz, J.M.; Pérez, M.; Fernández, F. (2006). Cartilla: "Fenología del olivar". Proyecto Regional Olivo. Centro Regional INTA Catamarca-La Rioja y Dirección Provincial de Agricultura de Catamarca. Argentina.
5. Aybar, V.E.; Prenol, L.V.; Molina, M.S.; Montalván, L.D.; Alderete Salas, S.I.; Puertas, C.; Trentacoste, E.; Fernandez, F.J.; Ladux, J.L.; Bueno, L.; Cornejo, V.; Santos, E.A.; Orecchia, E.R.; Funes, C.F.; Ortiz, P.; Ríos, E.; Murray R.; Matias, A.C. (2008). Identification of the Appropriate Harvest Time for 'Arbequina' Olive (*Olea europaea* L.) in Argentina. IV International Symposium in olive growing, Portugal.
6. Badr, S.A.; Hartmann, H.T. 1971. Effect of diurnally fluctuating vs. constant temperatures on flower induction and sex expression in olive (*Olea europaea*). *Physiol. Plant.* v. 24, pp. 40-45.
7. Baldini, E. (1956). Contributo allo studio delle cultivar toscane di olivo. III. Indagini condotte in provincia di Pistoia. *Ann. Sper. Agr.* v. 10, pp. 1-52. (<http://www.ivalsa.cnr.it>)
8. Barranco, D.; Rallo, L. (1984). Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía. pp. 107-111. Departamento de Pomología ETSIA, Universidad de Córdoba. Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. España.
9. Barranco, D.; Milona, G.; Rallo, L. (1994). Épocas de floración en cultivares de olivo en Córdoba. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* v. 9, n° 2, pp. 213-220.
10. Barranco, D. (1998). Variedades y Patrones (Capítulo 3). In: *El Cultivo del Olivo*. 2º Edición. Eds: D. Barranco, R. Fernández-Escobar, L. Rallo. pp. 61-87. Junta de Andalucía, MAPA y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 651 p.
11. Barranco, D.; De Toro, C.; Rallo, L. (1998). Época de maduración de cultivares de olivo en Córdoba. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* v. 13, n° 3, pp. 359-368.
12. Barranco, D.; Cimato, A.; Fiorino, P.; Rallo, L.; Touzani, A.; Castañeda, C.; Serafín, F.; Trujillo, I. (2000). *Catálogo Mundial de Variedades de Olivo*. Consejo Oleícola Internacional, Madrid, 360 pp.
13. Barranco, D. (2004). Variedades y Patrones (Capítulo 3). In: *El cultivo del olivo*. 5º Edición. Ed.: D. Barranco, R. Fernández-Escobar y R. Rallo. Junta de Andalucía y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
14. Barranco, D. (2008). Variedades y Patrones (Capítulo 3). In: *El cultivo del olivo*. 5º Edición. Ed.: D. Barranco, R. Fernández-Escobar y R. Rallo. Junta de Andalucía y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

15. Barranco, D.; Rallo, L. (2005). "Épocas de floración y maduración". In: "Variedades de olivo en España (Libro II: variabilidad y selección)". Ed.: L. Rallo, D. Barranco, J. Caballero, A. Martín, C. del Río, J. Tous, I. Trujillo. Junta de Andalucía, MAPA y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
16. Bellonch, M.; Arboleda, F.; Barranco, D.; Fernández-Escobar, R. (1991). Response of young olive trees to sodium and boron excess in irrigation water. *Hort Science*. v. 26, pp. 867-870.
17. Ruano Martínez, J. R (2008) Capítulo X. Cultivo de brinzales forestales en envase: Nutrientes minerales, fertilización. In: *Viveros Forestales. Manual de Cultivo y Proyectos*. Ed. Mundi-Prensa, ISBN 8484763404, 288 pp.
18. Tous, J.; Del Río, C.; Caballero, J.M.; Rallo, L. (2005). "Rendimiento graso de la aceituna". In: "Variedades de olivo en España (Libro II: variabilidad y selección)". Ed.: L. Rallo, D. Barranco, J. Caballero, A. Martín, C. del Río, J. Tous, I. Trujillo. Junta de Andalucía, MAPA y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
19. Caeiro, R. Tesis Doctoral: Análisis de las Transformaciones del Sector Agropecuario de la Provincia de Catamarca (Argentina) a raíz de la Implementación de la Ley 22.702 de Desarrollo Económico: Efectos Territoriales e Institucionales en el Sistema Olivar. Universidad de Córdoba, España. (2009).
20. Cáceres, R.; Novello, R.; Robert, M. Análisis de la cadena del olivo en Argentina. Proyecto específico 2742 del área estratégica de Economía y Sociología: Economía de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales. (2009) Ediciones INTA N°2. ISSN 1852-4605.
21. Cavagnaro, P.; Juárez, J.; Bauza, M.; Masuelli, R.W. (2001). Discriminación de variedades de olivo a través del uso de caracteres morfológicos y de marcadores moleculares. *Agriscientia*, v. XVIII, pp. 27-35.
22. Chartzoulakis, K.S. (2005). Salinity and olive: Growth, salt tolerance, photosynthesis and yield. *Agricultural Water Management*. v. 78, pp. 108–121.
23. Chiesa Molinari, O.; Nicolea, H. (1947). El cultivo del olivo en Argentina: origen del cultivo y su historia en América. *Ecología del olivo. Variedades de olivo que se cultivan en Argentina*. In: *Tratado general de olivicultura*. pp. 13-132. Editorial El Ateneo, Bs. As.
24. Colbrant, P.; Fabre, P. (1975). Stades repérés l'olivier. pp. 24 – 25.
25. Cólica, J. (2008). Prospección y caracterización morfológica de variedades de olivo cultivadas en la provincia de Catamarca - República Argentina. Tesis de Maestría. Universidad de Córdoba, Córdoba, España. Junio 2008.
26. Cuevas, J.; Polito, V.S. (2004). The role of staminate flowers in the breeding system of *Olea europaea* (Oleaceae): an andromonoecious, wind-pollinated taxon. *Ann. Bot.* v. 93, pp. 547–553.
27. Denett, J. M. (1966). Descripción de algunos cultivares de olivo (*Olea europaea* L.). Colección agropecuaria. INTA.
28. Denett, J. M. (1984). Parálisis parcial del olivo. Hoja Informativa. Eds. INTA EEA Catamarca. Catamarca. 2pp.
29. Docampo, D.M.; Otero, L.; Pérez, B.A.; Roca, M.; Oriolani, E.; Brancher, N. 2010. Enfermedades de *Olea europaea* L. (olivo). En: *ATLAS FITOPATOLÓGICO ARGENTINO. VOL. 3, N° 1. Marzo 2010*. Eds: Nome, S.F.; Docampo, D.M.; Conci,

- L.R. y Laguna, I.G. ISSN 1851-8974. Córdoba, Argentina. <http://www.fitopatoatlas.org.ar/default.asp?hospedante=638>
30. Docampo, D. M., Oriolani, E., Otero, L., Pérez, B. A., Roca, M. (2008). Enfermedades de *Olea europaea* L. (olivo). In: Atlas e Índice de las Enfermedades de las Plantas Cultivadas y Nativas Explotadas de Argentina. Ed: Nome, S.F., Docampo, D. M., Laguna, I. G., Pérez, B. A., Wolcan, S., Canteros, B., Conci, L. R. INTA, Córdoba, Argentina. <http://www.fitopatoatlas.org.ar/default.asp>
 31. Fabbri, A.; Bartolini, G.; Lambardi, M.; Kailis, S.G. (2004). Olive Propagation Manual. Ed. : Landlinks Press. SCIRO publishing, ISBN 0 643 06676 4. Collingwood, VIC 3066, Australia.
 32. FAO (2006) *Oliva Germoplasma : cultivares y colecciones de todo el mundo*. Edición 2005. <http://apps3.fao.org/wiews/olive/olivcv4.jsp>.
 33. Gómez, P.E.; Matías, A.C.; Moyano, P.L.; Alderete Sala, S.; Luna, M.C.; Benítez, J.; Dalla Lasta, F.; Montalván, L.D. (2004). Determinación del momento oportuno de cosecha para la obtención de aceites de oliva virgen extra de las variedades pendolino, picual, moraiolo y arbequina cultivadas en el valle central de Catamarca. *Aceites & Grasas*, nº 57, Tomo XIV, v. 4, pp. 530-535.
 34. Gómez, P.E.; Matías, A.C.; Moyano, P.L.; Alderete, S.; Luna, M.C.; Benítez, J.; Dalla Lasta, F.; Montalván, L.D. (2004). Influencia de las condiciones ambientales en la composición de ácidos grasos de los aceites de oliva virgen de Catamarca. *Aceites & Grasas*. nº54, Tomo XIV, v. , pp. 104-110. Argentina.
 35. Griggs, W.H.; Hartmann, H.T.; Bradley, M.V.; Iwakiri, B.T.; Whistler, J.E. (1975). Olive pollination in California. *Calif. Agric. Exp. Sta Bull.* v. 86, 50 pp.
 36. Lavee, S. (1985). *Olea europaea*. In: Halevy, A.H. (Ed.). *Handbook of Flowering*. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 423-434.
 37. Lavee, S.; Haskal, A.; Vodner M. (1986). "Barnea", a new olive cultivar from first breeding generation. *Olea*, v. 17, pp. 95-99.
 38. Lavee, S. 1994. ¿Por qué la necesidad de nuevas variedades de olivos? *Fruticultura Profesional*. v. 62, pp. 29-37.
 39. Lavee, S. (1996). *Biology and Physiology of the olive*. In: *World Olive Encyclopedia*. Madrid: IOOC; 1996.
 40. Lavee, S.; Taryan, J.; Levin, J.; Haskal, A. (2002). The significance of crosspollination for various olive cultivars under irrigated intensive growing conditions. *Olivae*, v. 91, pp. 25-36.
 41. Levin, A.G.; Lavee, S. 2005. The influence of girdling on flower type, number, inflorescence density, fruit set, and yields in three different olive cultivars (Barnea, Picual, and Sour). *Aust. J. Agric. Res.* v. 56, pp. 827-831.
 42. Loussert, R.; Brousse, G. (1980). Mejora del material vegetal y descripción varietal. In: *El Olivo*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, pp. 101-148.
 43. Luna, M.C.; Moyano, P.L.; Benítez, J.L.; Andrada, C.A.; Matías, A.C.; Dalla Lasta, F. (2006). Evaluación de la composición en ácidos grasos de aceites de oliva vírgenes de Catamarca (República Argentina). *Revista del CIZAS*. ISSN 1515-0453. v. 7, nº 1 y 2, pp. 71-79. Catamarca, Argentina.
 44. Mársico, D.F. (1958). L'aptitude industrielle des nouvelles variétés d'olive cultivées en République Argentine., 1° Conférence Inter. Techniciens Oléicoles, Agrono-

- mie Oléicole. Féder. Intern. D'oléiculture, pp. 71-96. Tanger, Moroc.
45. Mársico, D.F.; Rodríguez, A.E. (1958). Les variétés d'olives cultivées dans la République Argentine. 1^o Conférence Intern. Techniciens Oléicoles, Agronomie Oléicole. Féder. Intern. D'oléiculture, pp. 39-70. Tanger, Moroc.
46. Mársico, D.F.; Rodríguez, E. (1961). Cultivares de olivo difundido en la República Argentina. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. Corporación Nacional de Olivicultura, pp 1-29. Buenos Aires. Argentina.
47. Martin, G.C. (1990). Olive flower and fruit production dynamics. *Acta Hort.* v. 286, pp. 141-153.
48. Martin, G.C.; Ferguson, L.; Sibbett, G.S. (2005). Flowering, pollination, fruiting, alternate bearing, and abscission. In: Sibbett, G.S., Ferguson, L., Coviello, J.L., Lindstrand, M. (Eds.), *Olive Production Manual*, pp. 49-54. University of California, Agriculture and Natural Resources, Oakland, California.
49. Matías, A.C.; Dalla Lasta, F. (2001). Calidad y estabilidad del aceite de oliva. *IDIA XXI Olivo*, pp.118-123. (<http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/fruta/pdf/olivo.pdf>)
50. Matías, A.C.; Moyano, P.L; Gómez, P.E.; Alderete S.S.; Luna, M.C; Montalván, L.D; Benitez, J.; Dalla Lasta, F. (2003). Calidad de aceites de Arbequinas en relación a la madurez de las aceitunas. Congreso Regional de Ciencia y Tecnología NOA. Catamarca, Argentina.
51. Matías, A. C.; Brancher, N.; Pérez, B. A.; Aybar, V.; Montalván, D. (2006). Problemas sanitarios emergentes y reemergentes del olivo (*Olea europaea*) en Catamarca. XXIX Congreso Argentino de Horticultura. Libro de Resúmenes: 190. San Fernando del Valle de Catamarca. Catamarca. 20-23 de Septiembre.
52. Molina, M.S. (2006). Estudio del deterioro de la calidad de aceites de oliva vírgenes monovarietales del Valle Central de Catamarca (Campaña 2005-2006). Informe técnico preliminar CPM, INTA.
53. Molina, M.S. (2008). Estudio de parámetros físico-químicos en la conservación de aceites de oliva vírgenes extra. Información Técnica Cadena Agroalimentaria Olivo (2008). Publicación N°1, Jornadas de actualización en Olivo. INTA – EEA Catamarca. ISSN 1852-0014.
54. Molina, M.S.; Ahumada, E. (2008). Factores que modifican la Calidad Sensorial del Aceite de oliva: en el fruto - almacenamiento el fruto - Producción - Almacenamiento - Estantería. Perfil Sensorial del AO de Zonas Cálidas. Información Técnica Cadena Agroalimentaria Olivo (2008). Publicación N°1, Jornadas de actualización en Olivo. INTA – EEA Catamarca. ISSN 1852-0014.
55. Molina, M.S. (2010). Estudio sobre la mejora y vida útil de aceites de oliva vírgenes de Arbequina del Valle Central de Catamarca. Tesis de Maestría en Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina (2010).
56. Montalván D, Molina S, Alderete Salas S, Matías C, Aybar V, Prenol L. (2008a). Efecto de la temperatura de batido en el proceso de extracción de aceite de oliva en la variedad Coratina. Trabajo presentado en III Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos - Córdoba, Argentina.
57. Montalván D., Matías C., Molina, M.S., Alderete Salas S., Aybar V., Prenol L. (2008b). Efecto del tiempo de batido en la extracción de aceite de oliva. Trabajo

presentado en III Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos - Córdoba, Argentina.

58. Montalván D., Matías C., Molina, M.S., Alderete Salas S., Aybar V., Prenol L. (2007). Relación entre el grado de humedad de la fruta y la extracción de aceite. Trabajo presentado en Congreso de Horticultura. La Plata, Argentina.

59. Montironi, R.A. (1954). Información Olivícola de la Estación Experimental de Concordia (Entre Ríos). Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1º Conferencia Nacional de Olivicultura, pp. 340-368. La Rioja, Argentina.

60. Morettini, A. (1950). Ulteriore contributo allo studio dell'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo. 13th Congr. Int. Oleic. Madrid. (<http://www.ivalsa.cnr.it>)

61. Orlandi, F.; Fornaciari, M.; Romano, B. (2002). The use of phenological data to calculate chilling units in *Olea europaea* L. in relation to the onset of reproduction. *Int.J. Biometeorol*, 46: 2-8, 2002.

62. Ortega Nieto, J.M. (1962). La poda del olivo. Ministerio de Agricultura, Madrid.

63. Perica, S.; Brown, P.H.; Connell, J.H.; Nyomora, A.M.S.; Dordas, C.; Hu, H.; Stangoulis, J. (2001). Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive. *Hort Science*. v. 36, pp. 714–716.

64. Rallo, L.; Barranco, D.; Caballero, J. (2005). Variedades de Olivo en España. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 480 p. ISBN: 978-84-8476-192-1.

65. Ravetti, L., (1999). "Caracterización preliminar de variedades y aceites de oliva vírgenes de la Provincia de Catamarca: Fisiología de la acumulación de aceite y parámetros de rendimiento, calidad y conservación". *Revista Argentina de Aceites y Grasas*; pp. 361 – 369. ISSN N° 0328-381x. Ed: Asociación Argentina Grasas y Aceites – ASAGA. Buenos Aires, Argentina.

66. Ravetti, L. (2001). Caracterización Preliminar de los Aceites de Oliva de la Provincia de Catamarca. *Aceites & Grasas - 10º Aniversario, Libro de Oro. Recopilación de Artículos Técnicos. Tomo I*, pp. 217-223. ISBN 987-98758-1-8. Asociación Argentina de Grasas y Aceites. Santa Fé, Argentina.

67. Ravetti, L.; Matías, C. A.; Patumi, M.; Fontanazza, G.; Rocci, P. (1999). Caracterización de los aceites de oliva vírgenes de Catamarca, Argentina. Nota I. Fisiología y fenología de la inolición.

68. Ravetti, L.; Matías, C. A.; Patumi, M.; Fontanazza, G.; Rocci, P. (1999). Caracterización de aceites de oliva vírgenes de Catamarca, Argentina. Nota II. Características generales. *Grasas y aceites*, v. 9, pp. 361-369.

69. Ravetti, L.; Matías, A.C.; Patumi, M.; Fontanazza, G.; Rocchi, P. (1999). Caracterización de aceites de oliva vírgenes de Catamarca, Argentina. Nota III. Influencia de la madurez sobre la calidad y la estabilidad. Recopilación INTA, EEA Catamarca.

70. Reale, L.; Sgromo, C.; Bonofiglio, T.; Orlandi, F.; Fornaciari, M.; Ferranti, F.; Romano, B. 2006. Reproductive biology of olive (*Olea europaea* L.) DOP Umbria cultivars. *Sex. Plant Reprod.* v. 19, pp. 151–161.

71. Sáenz Laín, C; Gutiérrez Bustiixó, M. y Alcolado Sánchez-Mateos, V. (2003). Fenología, aerobiología y producción del olivar en Almodóvar del Campo (Castilla-La Mancha). *Anales Jardín Botánico De Madrid*, 60(1): 73-81, 2003.

72. Salvarredi, E. (1980). Caracterización de variedades cultivadas en Mendoza. Mecanografiado. Biblioteca de la E. E. A. Mendoza, INTA.

73. Scaramuzzi, F.; Cancellieri, M.B. (1954). Contributo allo studio delle razze di olivo coltivate in Toscana. Indagini condotte in provincia di Livorno e nella valle del Cecina. I e II Parte. Ann. Sper. Agr. v. 9, pp. 1-120. (<http://www.ivalsa.cnr.it>)
74. Seifi, E.; Guerin, J.; Kaiser, B.; Sedgley, M. (2008). Inflorescence architecture of olive. *Scientia Horticulturae*. v. 116, pp. 273–279.
75. Stefanoudaki, E.; Kotsifaki, F.; Koutsaftakis, A. (2000). Sensory and chemical profiles of three European olive varieties (*Olea europea* L); an approach for the characterization and authentication of the extrated oil. *J. Sci Food Agric*. 80:381-389.
76. Troncoso, A.; Prieto, J.; Liilan, J. (1978). Aclareo químico de frutos en el olivar Manzanillo de Sevilla. *An. de Fdafologia y Agrobiologia*. v. 37, pp. 882-893.
77. Uriu, K. (1959). Periods of pistil abortion in the development of the olive flower. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci*. v. 73, pp. 194–202.
78. Weis, K.G.; Goren, R.; Martin, G.C.; Webster, B.D. (1988). Leaf and inflorescence abscission in olive. I. Regulation by ethylene and ethephon. *Bot. Gaz*. v. 149, pp. 391–397.
79. Weis, K.G.; Webster, B.D.; Goren, R.; Martin, G.C. (1991). Inflorescence abscission in olive: anatomy and histochemistry in response to ethylene and ethephon. *Bot. Gaz*. v. 152, pp. 51–58.



EDICIONES INTA

Gerencia de Comunicaciones
e Imagen Institucional

Chile 460 2° piso C.P. 1098 Bs. As.

Tirada: 1000 ejemplares



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Rivadavia 1439 (C1033AAE) - Buenos Aires