

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO E INDUSTRIAL DE VARIEDADES DE OLIVO DE INTERÉS



Foto 1. Oliva de la variedad Sevillana.

El Valle de Huasco presenta condiciones favorables para el cultivo de variedades de olivo cuyos aceites tienen un alto contenido de ácido oleico.

Francisco Tapia C.

Ingeniero Agrónomo, M.Sc.
fatapiac@inia.cl

Antonio Ibacache G.

Ingeniero Agrónomo, M.Sc.

Verónica Arancibia A.

Ingeniera en Alimentos

INIA Intihuasi

Las características climáticas y de suelo del Valle de Huasco en la Región de Atacama han permitido que el olivo haya sido su cultivo emblemático desde el siglo XVI. Junto con el Valle de Azapa fueron las áreas que históricamente ocuparon las mayores superficies plantadas en el país, cuyo destino principal era la producción de aceitunas orientadas al consumo fresco. La variedad mayoritaria ha sido Sevillana, conocida también como Azapa.

Desde mediados de los años 90, debido al creciente interés mundial por el consumo de alimentos con características probióticas, el aceite de oliva comenzó a difundirse e incrementar su consumo, generándose grandes expectativas económicas respecto del cultivo de varia-

des aceiteras. En los siguientes diez años la superficie nacional se incrementó en más del 300%. En los nuevos olivares predominan las variedades aceiteras. El cuadro 1 presenta la variación

Cuadro 1. Variación de la superficie olivícola nacional según Censos Agropecuarios de 1996 y 2007.

Región	Superficie (ha)		Incremento (% adicional)
	1996	2007	
Tarapacá	1.229	1.534,0	25
Antofagasta	1	11,7	1.070
Atacama	1.779	3.325,8	87
Coquimbo	271	2.005,3	640
Valparaíso	388	1.494,3	285
O'Higgins	258	2.362,4	816
Maule	129	3.495,9	2.610
Biobío	70	812,5	1.061
Los Lagos	16	74,4	365
Aysén	0	0,2	-
Región Metropolitana	357	1.403,5	293
Total	4.498	16.520	267

que se verificó en el país, comparando los años 1996 y 2007.

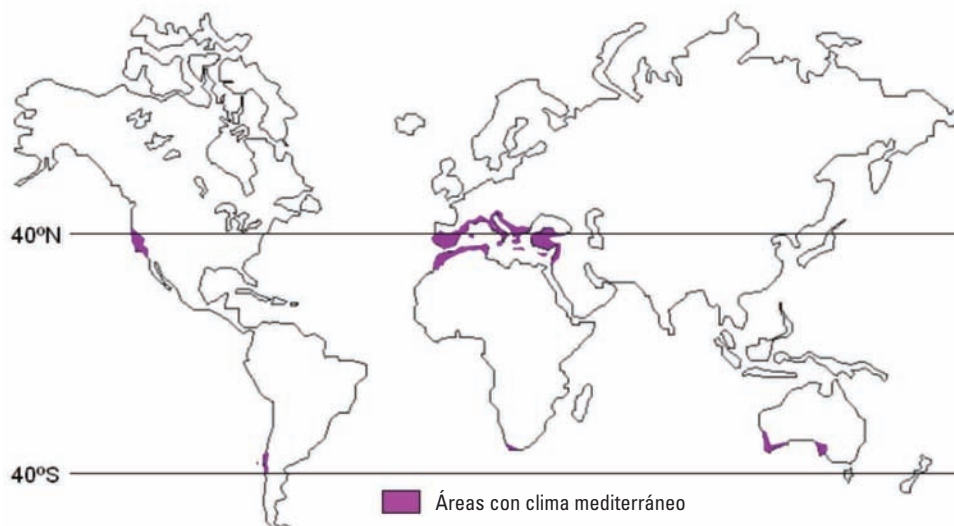
El incremento de las plantaciones se ha concentrado en las regiones de la zona central y centro norte, correspondientes a una de las cinco áreas con características agroclimáticas de tipo mediterráneo. Se suman a ella California (Estados Unidos), Sudáfrica, el sur de Australia y, por supuesto, a gran parte de la cuenca del mar Mediterráneo (figura 1).

Variedades en estudio

En 1997 el INIA comenzó a estudiar el comportamiento del olivo bajo las condiciones de cultivo locales, a través de la formación, en el Centro Experimental Huasco (Vallenar), de un huerto modelo con las variedades Sevillana y Empeltre, las principales cultivadas en esa época en el valle. Posteriormente, en el año 2000, se estableció un banco de germoplasma en el que se incluyeron variedades de mesa y, principalmente, variedades destinadas a la elaboración de aceite.

ACEITERO PARA ATACAMA

Figura 1. Distribución mundial de áreas con clima mediterráneo, ideal para el cultivo del olivo.



Cuadro 2. Variedades establecidas en el banco de germoplasma del Centro Experimental Huasco.

Variedad	Propósito	Origen	Importancia
Arbequina	Aceite	España	Principal
Arbusana	Aceite	España	Secundaria
Ascolana Huasco	Mesa	Chile	Local
Ascolana Tenera	Mesa	Italia	Local
Barnea	Aceite	Israel	Secundaria
Biancolilla	Doble	Italia	Secundaria
Bossana	Aceite	Italia	Secundaria
Carrasqueña Huasco	Mesa	Chile	Local
Coratina	Aceite	Italia	Secundaria
Empeltre	Doble	España	Principal
Frantoio	Aceite	Italia	Principal
Grappolo Limarí	Aceite	Chile	Local
Itrana	Mesa	Grecia	Secundaria
Kalamata	Mesa	Grecia	Secundaria
Koroneiki	Aceite	Grecia	Secundaria
Leccino	Aceite	Italia	Secundaria
Liguria	Aceite	Italia	Principal
Manzanilla chilena	Mesa	Chile	Principal
Manzanilla de Sevilla	Doble	España	Secundaria
Manzanilla racimo	Aceite	Chile	Secundaria
Nabali	Mesa	Palestina	Secundaria
Nocellara del Belice	Mesa	Italia	Secundaria
Nociara	Aceite	Italia	Secundaria
Oliva di Cerignola	Mesa	Italia	Secundaria
Picual	Aceite	España	Principal
Picuda	Mesa	Chile	Local
Sevillana	Mesa	Chile	Principal

El banco de germoplasma se sitúa sobre una terraza aluvial en la que el suelo tiene una composición fuertemente calcárea. El banco se compone de 27 variedades y el diseño comprende el establecimiento de una planta por variedad con 5 repeticiones, todas dispuestas al azar. Las plantas se ubican a una distancia de 7 x 7 m con orientación Sur a Norte. El riego es proporcionado mediante el método de goteo, de frecuencia diaria, en volúmenes de agua que se calculan sobre la base de la evaporación diaria de bandeja (Penman-Monteith).

El manejo técnico general es el normal para un huerto comercial, con aplicación de fertilizantes a través de fertirrigación, control preventivo de enfermedades y control de plagas según monitoreo (foto 2).

Luego de la plantación se estimuló el crecimiento de las plantas en un eje hasta una altura de 1,2 m, a partir de la cual se permitió el crecimiento libre, de manera de no retrasar la entrada en producción y observar el hábito natural de crecimiento de cada variedad. Las variedades del banco de germoplasma se presentan en el cuadro 2. Se incluye el propósito de la variedad, origen, sinonimias y su importancia relativa en el valle de acuerdo con la superficie plantada.

Entre las variedades que se evalúan figuran aquellas que actualmente ocupan las mayores superficies plantadas a nivel nacional: Sevillana, para producción de aceitunas; Arbequina, Picual y Frantoio para la elaboración de aceite.

Producción por variedad

Las variedades en estudio tienen una edad de 8 años, esti-



Foto 2. Árbol de olivo de la variedad Biancolilla plantado en el Banco de Germoplasma de Olivo de Huasco.

mándose que se encuentran en pleno período productivo. En el cuadro 3 se muestra la evolución de la producción de cada una hasta la temporada 2007-2008. Además se incluye el índice de añerismo, cuyo valor indica el grado de variabilidad interanual. Los valores cercanos a 0 representan una producción estable en el tiempo, mientras que los cercanos a 1 señalan que las producciones son altamente añeras o alternantes.

Las variedades con mayor precocidad para entrar en producción corresponden a Leccino, Coratina, Arbequina y Frantoio. En relación con el índice de añerismo, las variedades pueden agruparse en bajo, moderado y elevado añerismo. Al primer grupo pertenecen Arbequina, Manzanilla de Sevilla, Nocellara del Belice; al segundo, Sevillana y Koroneiki (foto 3), y al tercero, entre otras, Arbusana, Barnea, Picual y Oliva di Cerignola.

Rendimiento graso

Una de las características del olivo es que su fruto es un gran acumulador de aceite, difiriendo el contenido según la variedad. En el cuadro 4 se indica el rendimiento graso y el contenido de humedad de frutos de las diferentes variedades en estudio.

El rendimiento graso base materia seca corresponde al contenido total de aceite, excluyendo la humedad del fruto. El rendimiento graso base materia húmeda representa el aceite existente en el fruto fresco, medida que se utiliza para el pago de las olivas que son compradas por las almazaras. La humedad de las olivas es importante en el proceso de extracción del aceite puesto que, en general, a mayor contenido de humedad, la extracción del aceite se hace más difícil, aumentando las pérdidas en el proceso.

El rendimiento graso de las

Cuadro 3. Evolución de la producción por variedad e índice de añerismo.

Variedad	Producción de olivas (t/ha)						Producción (t/ha) acumulada	Índice añerismo
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
Arbequina	7,7	7	15,7	12,4	16,7	17,5	77,0	0,23
Arbusana	0	2	7,2	8,7	4,7	16,4	39,0	0,61
Ascolana Huasco	3,6	2,2	8,9	7,3	4,4	5,2	31,6	0,52
Ascolana Tenera	0,3	2,6	4,3	9,8	7,1	11,2	35,3	0,53
Barnea	0	1,1	9,4	14,8	12	19,4	56,7	0,7
Biancolilla	1,2	1,7	10,7	10,4	5,1	17,7	46,8	0,44
Bossana	0	0,8	2,3	2,1	2,4	2,7	10,3	0,63
Carrasqueña Huasco	5,5	6,8	14,5	7,8	16,4	9,4	60,4	0,37
Coratina	8,5	1,1	19	3,3	12,8	11,5	56,2	0,73
Empeltre	5,7	0,1	12,7	10	13,9	13	55,4	0,57
Frantoio	5,9	5,7	13,7	20,5	7,5	26,8	80,1	0,36
Grappolo Limarí	3	5,7	8,1	15,8	2,4	14	49,0	0,53
Itrana	0	0	0,6	3,2	1,3	1,9	7,0	0,72
Kalamata	0,7	2	10,8	18	2,1	10,6	44,2	0,73
Koroneiki	0	3,1	8,9	13	10,3	14,9	50,2	0,59
Leccino	13,4	3,1	16,5	25,2	4,3	18,4	80,9	0,74
Liguria	2	4,6	9,4	14,2	2,3	s/i	32,5	0,55
Manzanilla chilena	2,3	1,9	8,3	15,6	1	16	45,1	0,63
Manzanilla de Sevilla	2,8	5,1	9	16,4	10,5	20,5	64,3	0,35
Manzanilla racimo	3,7	4,6	3,6	10,1	6,4	13	41,4	0,34
Nabali	0,4	1,9	12,6	15	8,9	18,8	57,6	0,57
Nocellara del Belice	0,9	1,2	9,5	10,3	5,2	14,2	41,3	0,43
Nociara	0	0,1	6,7	12,3	4,5	14,9	38,5	0,9
Oliva di Cerignola	0	0,2	3	9,1	2,1	14,3	28,7	1
Picual	4,8	4,2	10,1	2,1	3,5	s/i	24,7	0,89
Picuda	5,6	2,7	15,9	2,8	22,2	6,7	55,9	0,83
Sevillana	0,5	2,4	5,2	7,4	4,6	s/i	20,1	0,51



Foto 3. Frutos de la variedad Koroneiki.

variedades resulta altamente dependiente de la carga frutal, por lo que se recomienda determinar rendimientos por unidad de superficie, es decir, litros de aceite por hectárea. Para ello se utiliza una fórmula que incluye el valor de la densidad del aceite de oliva (0,923) y el de transformación de toneladas a kilos de fruta (1.000). Ver fórmula 1.

Fórmula 1

$$\text{Litros de aceite/ha} = \frac{\{\text{Toneladas de fruta/ha} \times \text{Rendimiento graso} (\%)\} \times 1.000}{0,923}$$

Fórmula 2

$$\text{Litros de aceite/ha} = \frac{\{17,5 \text{ t} \times 20,2\% \} \times 1.000}{0,923} = \frac{353.500}{0,923}$$

$$\text{Litros de aceite/ha} = 3.829,90$$

La fórmula 2 ejemplifica la determinación de rendimiento de aceite de la variedad Arbequina con una producción de fruta de 17,5 toneladas por hectárea (producción 2008) y un rendimiento graso en materia húmeda de 20,2%.

Las variedades de mayor rendimiento graso por hectárea corresponden a Biancolilla y Frantoio, con más de 4.400 litros. En un nivel intermedio se encuentra Arbusana, Nocellara del Belice y Koroneiki, con valores entre 2.500 y 2.800 litros; y las menos productivas son Nociara

y Coratina, con rendimientos menores a 1.900 litros por hectárea.

Composición química del aceite

Una de las características más valoradas de los aceites de oliva es su baja composición en ácidos grasos saturados y el alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados, específicamente ácido oleico. Mientras más alto es el contenido de este ácido, el aceite posee mejores características nutraceuticas. El ácido oleico ayuda a resolver proble-

Cuadro 4. Rendimiento graso base materia seca (ms) y base materia húmeda (mh), y humedad en frutos de variedades del banco de germoplasma del Centro Experimental Huasco, cosecha 2008.

Variedad	Rendimiento graso (%)		Humedad (%)
	ms	mh	
Arbequina	38,9	20,2	48,0
Arbusana	35,8	15,6	56,5
Ascolana Huasco	33,4	14,8	55,7
Ascolana Tenera	36,9	14,7	60,0
Barnea	40,3	17,1	57,5
Biancolilla	53,8	23,4	56,5
Bossana	43,8	20,5	53,2
Carrasqueña Huasco	35,6	17,8	49,9
Coratina	39,2	15,3	61,0
Empeltre	44,6	22,5	49,5
Frantoio	32,8	15,3	53,3
Grappolo Limarí	35,3	14,4	59,2
Itrana	32,9	14,3	56,6
Kalamata	45,4	22,8	49,7
Koroneiki	35,4	17,3	51,1
Leccino	38,1	17,9	52,9
Liguria	27,9	13,3	52,1
Manzanilla Chilena	30,6	13,8	54,8
Manzanilla de Sevilla	35,1	13,5	61,6
Manzanilla racimo	37,2	14,4	61,3
Nabali	42,5	19,6	53,9
Nocellara del Belice	34,9	17,2	50,7
Nociara	29,2	12,1	58,5
Oliva di Cerignola	38,7	13,9	64,0
Picual	38,4	16,8	56,3
Picuda	37,3	14,6	60,9
Sevillana	35,1	15,7	55,2

Cuadro 5. Contenido (%) de ácidos grasos saturados e insaturados de los aceites de 16 variedades del Banco de Germoplasma del Centro Experimental Huasco.

Variedad	Palmitico (C16:0)	Estearico (C18:0)	Oleico (C18:1)	Linoleico (C18:2)	Linolénico (C18:3)
	Saturados		Insaturados		
Arbequina	13,40	1,76	72,58	8,87	0,53
Barnea	10,09	2,24	77,04	7,93	0,55
Carrasqueña Huasco	10,95	3,02	77,49	5,52	0,67
Coratina	8,14	1,80	80,53	7,10	0,56
Empeltre	12,60	1,46	74,63	7,47	0,65
Grappolo Limarí	13,04	1,99	77,33	4,49	0,63
Itrana	11,47	1,70	74,16	11,28	0,64
Kalamata	13,23	2,40	73,99	6,53	0,71
Koroneiki	10,50	2,47	78,83	4,84	0,76
Leccino	12,54	1,89	77,90	4,57	0,60
Liguria	11,98	1,86	70,70	12,33	0,63
Manzanilla chilena	13,43	1,92	76,34	4,98	0,66
Manzanilla racimo	13,22	1,94	76,91	4,65	0,70
Nabali	13,24	2,11	72,29	8,45	0,71
Nociara	12,15	2,20	74,67	7,56	0,71
Picuda	11,03	3,22	76,10	6,54	0,74



Foto 4. Producción de aceite de oliva embotellado en origen.

mas de salud como arterioesclerosis y presión arterial, debido a su efecto positivo sobre la disminución del colesterol en la sangre. En el cuadro 5 se presenta el contenido de ácidos grasos de las principales variedades evaluadas en el Valle de Huasco.

Todas las variedades presentadas en el cuadro 5 poseen niveles de ácido oleico superiores a 58%, el mínimo definido por el Consejo Oleícola Internacional para el aceite de oliva. Por otra parte, al comparar los contenidos de ácido oleico con el de otros países productores, queda en evidencia que en general los

contenidos en Huasco son mayores. A modo de ejemplo, en España los niveles de ácido oleico en la variedad Arbequina bordean el 60%, mientras que en Huasco superan el 70%. La foto 4 presenta algunas de las producciones de aceite de oliva locales en sus respectivos envases.

Condiciones especialmente favorables

La localidad de Vallenar es agroecológicamente representativa del sector del Valle de Huasco que comprende una extensión aproximada de 40 kilómetros desde la costa hacia el interior. La información allí recogida indica que dicha área ofrece condiciones ambientales especialmente favorables para la producción de olivos cuyo destino es la elaboración de aceite. Destacan las variedades Arbequina, Frantoio, Leccino y Coratina por su precocidad en la entrada en producción. En especial lo hace Arbequina, por su bajo índice de añerismo, lo cual significa mantener producciones uniformes en el tiempo.

Asimismo, resulta de interés destacar el alto contenido de ácido oleico que alcanzan todas las variedades estudiadas, lo que indica que las condiciones climáticas del área influyen positivamente la acumulación de este importante ácido graso monoinsaturado en los frutos. **ta**