

Olivicultura y producción de aceite en Cataluña

SITUACION ACTUAL

Por: Joan Tous, Agustí Romero y Joan Plana*

Dos Denominaciones de origen:
"Garrigues" y "Siurana"

Elevado potencial productivo de
las nuevas plantaciones

"Arbequina", la variedad más
importante



Panorámica del olivar tradicional en la DO Garrigues (Lleida).

INTRODUCCION

El olivo tiene una gran importancia socio-económica en determinadas comarcas de Cataluña, aunque sólo representa el 2% de su producción final agraria. Entre los cultivos leñosos, el olivo con 116.656 ha. (3.619 ha. en regadío), es el de mayor extensión, y representa el 5,5% de la superficie olivarera española (MAPA, 1993). Este cultivo se encuentra disperso por casi toda la geografía catalana, concentrándose en las provincias de Tarragona (77.348 ha.) y de Lérida (35.994 ha.). Cabe destacar, además la existencia de más de 80.000 árboles aislados, que se encuentran sin cultivar o asociados con otras especies, tales como viña, almendro, avellano, algarrobo y cereales (Cuadro 1).

La producción media, según campañas 1990-1993, es de unas 100.000 tm. de acei-

tunas, equivalentes a unas 20.000 tm. de aceite de oliva, situándose entre el 3 y el 4 % de la producción estatal. Para el mercado de aceituna de mesa, se destina anualmente unas 1.000 tm., producidas, principalmente, en las comarcas tarraconenses de la Terra Alta, Ribera d'Ebre y Baix Camp.

El olivar catalán, a efectos de produc-

ción y comercialización del aceite de oliva, puede dividirse, básicamente, en tres grandes zonas geográficas (Fig. 1). En una de ellas, se obtiene unas 8.000 tm. de aceite virgen muy apreciado, que proviene de la variedad "Arbequina", y está amparado por dos Denominaciones de Origen (D.O.): "Garrigues" en Lérida (5.000 tm.) y "Siurana" en Tarragona (3.000 tm.). Sus merca-

Cuadro 1
Superficies, árboles aislados y producciones medias del olivar catalán

PROVINCIA	SUPERFICIE* (ha)	ARBOLES AISLADOS*	PRODUCCION (tm)**	
			ACEITUNAS	ACEITE
Girona	1.351	2.600	2.719	486
Barcelona	1.963	15.632	2.198	467
Lleida	35.994	15.069	27.060	5.519
Lérida				
Tarragona	77.348	50.107	70.887	14.760
Cataluña	116.656	83.408	102.979	21.222
España	2.146.968	1.464.007	3.086.948	601.382

(*) IRTA. Departamento de Arboricultura Mediterránea

* Anuario 1993; ** Media Anuarios 1990 - 93
Fuente: Anuarios de Estadística Agraria (MAPA)

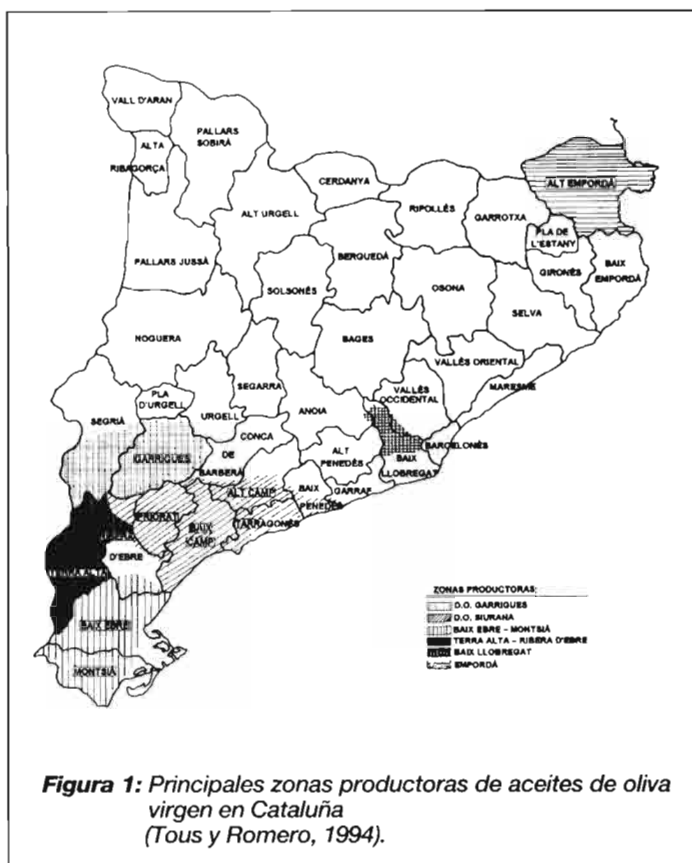


Figura 1: Principales zonas productoras de aceites de oliva virgen en Cataluña (Tous y Romero, 1994).

Plantación intensiva de 'Arbequina', en regadío, de 10 años de edad y en plena producción. D.O. Siurana (Baix Camp)



Plantación tradicional de la zona del Baix Ebre-Montsià (sur provincia de Tarragona). Destaca la buena preparación del suelo para facilitar con ello la recogida de la aceituna con máquinas de rodillo de pinchos.



dos de origen son, respectivamente, Borjas Blanques y Reus. Otra área, la más importante de Cataluña desde el punto de vista superficial (48.000 ha.) y de producción de aceite (8.000-10.000 tm.), incluye las comarcas del Baix Ebre y Montsià (sur de Tarragona), con mercado de origen en Tortosa, donde sobresalen los cultivares "Morrut", "Sevillena" y "Farga". Estas comarcas tienen un gran potencial productivo, sin embargo, la estructura actual del sector oleícola, con técnicas de cultivo, manejo de cosecha y molturación poco adecuadas, junto con una importante diversidad varietal, no permiten obtener las mismas calidades del aceite que las dos D.O. citadas. La tercera zona, inferior a las anteriores en superficie y producción de aceite (1.500 tm.), comprende las comarcas tarraconenses de la Ribera de Ebro y Terra Alta, donde se cultiva mayoritariamente la variedad "Empeltre". Existen también otras pequeñas zonas oleícolas, entre las que destacan la del Baix Llobregat (Barcelona) y l'Empordà (Gerona).

En este artículo se analizan las principales características del sector, los cambios tecnológicos que recientemente ha experimentado el cultivo del olivo, y la cali-

dad de los aceites de oliva vírgenes obtenidos en Cataluña.

SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO

El olivar tradicional de Cataluña, en el marco de un sistema productivo de secano extensivo, presenta una escasa rentabilidad, cuyas causas fundamentales deben buscarse, por lo general, en la pequeña dimensión de las viejas plantaciones existentes (alrededor de 5 ha), ubicadas en suelos poco fértiles y de difícil mecanización, con densidades del orden de 100 árboles/ha, todo lo cual repercute en unos costes elevados del cultivo y en una baja productividad (Tous, 1990). Así, por ejemplo, en las comarcas de montaña de las provincias de Lérida (Las Garrigas) y Tarragona (Priorat) los rendimientos varían de 800 a 1.000 kg./ha., mientras que en el resto de comarcas tarraconenses (Baix Camp, Baix Ebre y Montsià, donde existen mejores condiciones edafoclimáticas, se obtiene producciones medias del orden de 2.000-3.000 kg/ha. Esta situación podría, en parte, paliarse con las nuevas iniciativas de regadíos, como el Segarra-Garrigues, Garroigues Baixes y pantano de Margalef, que podrán

incrementar y estabilizar las producciones de algunas comarcas olivícolas deprimidas de Lérida y Tarragona.

En la zona de la variedad "Arbequina", el principal problema es la gran necesidad de mano de obra en las explotaciones, tanto en la poda como en la recolección tradicional por "ordeño" (operaciones que pueden representar, en muchos casos, entre el 50 y 60 % de los costes de producción). En la zona del Baix Ebre-Montsià la problemática del cultivo es mucho, más amplia, debido básicamente a la utilización de variedades poco idóneas, a la existencia de problemas fitosanitarios graves ("mosca", "repilo" y "gloesporium") y a unas malas técnicas de recolección (tradicionalmente se recoge la aceituna del suelo con máquinas de rodillo de pinchos) que afectan negativamente la calidad del aceite de oliva y sus posibilidades de comercialización. Otro aspecto que incide en los cuidados culturales del olivar de muchas zonas productoras es la práctica generalizada de la agricultura a tiempo parcial.

A mediados de la década de los 80, se introdujeron en Cataluña una serie de cambios tecnológicos en este cultivo, proponiéndose la sustitución de la olivicultura

OLIVAR Y ACEITE DE OLIVA



Frutos de la variedad de olivo 'Arbequina'.

tradicional por la "nueva olivicultura intensiva". Las principales características de este nuevo sistema consisten en acortar el período improductivo de los árboles, aprovechar el máximo potencial productivo del medio en que vegeta la plantación, diseñar un olivar mecanizable en todas las operaciones del cultivo y, finalmente, no realizar las plantaciones en un medio donde existan "a priori" factores limitantes de suelo (terrenos pesados, poco profundos y/o con problemas de hongos, especialmente *Armillaria* y *Verticillium*) o clima (heladas, etc.).

El potencial productivo de las nuevas plantaciones intensivas de "Arbequina", realizadas en algunas comarcas de Tarragona, se ha comprobado que es muy elevado, iniciando su producción comercial a partir del 3^{er} año y alcanzando su plena producción entre el 7^o y el 9^o año (Tous y Romero, 1992). En algunas de estas plantaciones, con densidades entre 200 y 250 árboles/ha., se obtienen rendimientos de unos 5.000-6.000 kg/ha. en secano y 9.000-12.000 kg/ha. en regadío, lo que contrasta con la baja productividad del olivar tradicional descrito anteriormente. Estas elevadas producciones son parecidas a las que se obtienen en Andalucía con ésta y otras variedades ("Picual" y "Manzanilla"). En la zona geográfica de la D.O. Siurana (Tarragona) es donde se han realizado mayor número de nuevas plantaciones intensivas de Cataluña, alrededor de unas 5.000 ha.

MATERIAL VEGETAL

La variedad más importante de Cataluña, es la "Arbequina", cultivada en unas

Promoción del mercado interior

50.000 ha., principalmente, en las provincias de Lérida (76%) y Tarragona (22%). La fama de este cultivar de almazara se debe a la gran calidad de los aceites de oliva vírgenes producidos en las dos D.O. catalanas. El interés por el cultivo de nuevas variedades procedentes de otras regiones españolas, en algunas comarcas tarraconenses, motivó, a inicios de las décadas de los 80 y 90, la plantación de colecciones y ensayos varietales en el Centro de Más Bové, constatándose la rápida entrada en producción y gran productividad de la "Arbequina", con respecto a otras variedades nacionales ("Picual", "Empeltre", "Manzanilla" y "Morrut") y extranjeras ("Leccino", "Blanquita de Elvas", "Carolea", etc.). Por estas razones, el IRTA inició la selección clonal de este cultivar autóctono, habiéndose preseleccionado 15 clones interesantes que se introdujeron el año 1990 en un ensayo comparativo (Tous et al., 1993), que permitirá en los próximos años identificar y transferir al sector los clones más interesantes. Otros cultivares autóctonos introducidos en colección, como "Curivell", "Joanencia" y "Palomar", también muestran algún interés, principalmente, en zonas catalanas que no estén amparadas por una denominación de origen.

En la zona del Baix Ebre-Montsiá, las nuevas plantaciones se han realizado principalmente, con las variedades "Empeltre" y "Picual", habiéndose observado que estos cultivares presentan problemas de baja productividad, el primero, y fitosanitarios (*Verticillium*) el segundo (Cabús et al., 1992). Esta situación ha hecho que el IRTA plantara tres nuevos ensayos varietales (Santa Bárbara, Tivenys y La Galkera), con cultivares de almazara españoles y extranjeros, en esta importante zona de cultivo, con el fin de terminar la variedad más recomendable para las futuras plantaciones de estas comarcas (Tous et al., 1995).

PROPAGACION

El desarrollo de nuevos métodos de multiplicación, durante la década de los 70, ha sido un factor decisivo para la mejora de este cultivo. La utilización de nuevos tipos de plantones, producidos por estaquillas semileñosas enraizadas bajo nebulización, ofrece, respecto a los sistemas tradicionales (zuecas, injerto, etc.), claras ventajas: adelanto de la entrada en producción (3^{er}-4^o año, según variedades) e incremento del vigor (primeros años) y de la homogeneidad de la plantación. Por contra, se ha ob-

servado que este tipo de plantones son menos rústicos a condiciones adversas del cultivo (heladas, enfermedades del suelo, etc.) durante los primeros años de plantación.

FORMAS DE CONDUCCION Y DENSIDADES DE PLANTACION

El sistema de conducción más utilizado en la nueva olivicultura española es el "vaso", mientras que el "eje central" se emplea más en algunas zonas de Italia y se adapta mejor a la recogida mecanizada con vibrador de troncos. En la formación en vaso, la altura del tronco influye en el tipo de recogida; así con formaciones bajas (40 cm.) las más empleadas, se favorece la recolección manual ("ordeño"), siendo necesarias alturas de la cruz del árbol de unos 0,8 a 1 m., si se quieren emplear las máquinas vibradoras.

En el momento de elegir la densidad de plantación, hay que tener presente el compaginar una cómoda mecanización con una rápida entrada en producción y un aprovechamiento máximo del potencial productivo en cada medio. Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de marcos de plantación de Andalucía (Pastor et al., 1993) y Cataluña, las densidades recomendadas y normalmente adoptadas por los agricultores han oscilado entre 200 y 300 árboles/ha., dependiendo del tipo de variedad y de las condiciones edafoclimáticas del cultivo. Recientemente, se han establecido algunas plantaciones de alta densidad (1.000-2.000 olivos/ha.), todavía en fase de experimentación, concebidas para realizar una recogida mecánica en continuo de las aceitunas con máquinas "cabalgadoras". Es evidente que numerosos interrogantes se presentan en relación con este tipo de plantaciones: luminosidad, tamaño y formas de conducción del árbol, poda, incidencia de plagas y enfermedades, vida útil, coste de instalación y mantenimiento, etc. Sus mayores posibilidades pueden estar en el caso de grandes plantaciones, con terrenos llanos y de regadío, con la seguridad de disponibilidad de la máquina "cabalgadora" y, en especial, para la variedad "Arbequina".

TECNICAS DE CULTIVO

Los cuidados culturales (poda, tratamientos fitosanitarios, tipo de recogida, etc.) que recibe el olivar adulto suelen estar asociados a la rentabilidad del cultivo en la zona en cuestión, esmerado en algunas comarcas de las D.O. citadas (Baix Camp, Tarragonés, Priorato y Garrigas) y no tanto en otras plantaciones del área del Ebro. Durante los últimos años, tanto en las nuevas plantaciones como en las tradicionales de algunas zonas oleícolas de Cataluña, se han venido aplicando unas técnicas culturales más esmeradas y parecidas a las de otras especies frutales, como son entre otras:



Recolección manual por 'ordeño'. Sistema tradicional empleado en la zona de la 'Arbequina'.



Recogida mecanizada utilizando un vibrador multidireccional de troncos con paraguas invertido.

- La poda de formación del olivo suele ser ligera durante los primeros años, favoreciendo con ello la entrada en producción. La poda de fructificación se practica a partir del cuarto-quinto año y consiste en aclarar anuales de la copa, para facilitar la recolección y mejorar la luminosidad, las nuevas brotaciones y la calidad de los frutos.

- El sistema de manejo del suelo más utilizado, en el olivar mecanizable, es el "semilaboreo", que consiste en aplicar herbicidas debajo de la copa del árbol y en labrar mecánicamente las malas hierbas mediante la técnica del "no laboreo". Los herbicidas más usados son la simazina, en preemergencia, y glifosato, aminotriazol, paraquat y glufosinato de amonio en post-emergencia.

- La fertilización suele ser variable. Últimamente, se está abonando más racionalmente, en lo referente al nitrógeno y la potasa, con aportaciones orientativas de unos 120 Kg N/ha., fraccionadas entre otoño y primavera, y 100 kg K_2O /ha., en plantaciones intensivas adultas de regadío o situadas en secanos con pluviometrías de unos 500 mm. Algunos agricultores realizan abonados complementarios, con efectos positivos sobre la vegetación, como la aplicación de urea cristalina por vía foliar al 2-3 % y de boro, en el caso de carencia en terrenos calizos.

- En las plantaciones de secano, durante los primeros años, se suele aplicar algún riego eventual en verano, para favorecer el enraizamiento en campo del plantón. En las de regadío con escasos recursos hídricos, la aplicación de riegos localizados de auxilio (10-12 riegos/año) a dosis bajas de unos 500 m^3 /ha. y año, durante el período de mayo-octubre, han producido efectos positivos en la cosecha, desarrollo vegetativo y peso del fruto en las comarcas de las D.O. Garrigues y Siurana (Plana y Monfort, 1993; Solé, 1994). En el caso de disponer de abundantes recursos hídricos se aconsejan dosis de unos 3.500-4.000

m^3 /ha. y año (Fereres y Orgaz, 1995; Geroña, 1995), al igual que el uso de la técnica de fertirrigación.

- Los tratamientos fitosanitarios están bastante generalizados en el olivar de las provincias de Tarragona y Lérida, aunque su aplicación sólo se realiza de forma adecuada en aquellas zonas donde el cultivo tiene mayor importancia. Son de destacar los daños causados por los siguientes agentes patógenos: "mosca del olivo", "repilo", "caparreta", "aceitunas jabonosas" y "prays", principalmente, en las comarcas del Baix Ebre y Montsiá. Cabe destacar, también, los tradicionales tratamientos aéreos contra la "mosca del olivo" en algunas zonas endémicas de Tarragona (Baix Ebre, Montsiá y norte Ribera de Ebro). En las nuevas plantaciones, durante su fase improductiva, son importantes los ataques de la "polilla verde del olivo" (*Glyphodes unionalis*) en las brotaciones.

- Los tipos de recolección empleados en Cataluña varían según la zona de cultivo. En las plantaciones de "Arbequina" de la D.O. Siurana, la recolección mecanizada no se ha extendido mucho, debido a que las explotaciones son de dimensión pequeña, con olivos viejos, con grandes volúmenes de copa y podados para facilitar la recolección manual por "ordeño" o mediante vibradores manuales de tipo neumático (peines oscilantes, ganchos portátiles, etc.). Sin embargo, en la comarca leridana de Las Garrigas, la utilización de vibradores de tronco con paraguas invertido es mucho más generalizada en las plantaciones de "Arbequina", al tener árboles de menor porte, siendo más fáciles de vibrar, y explotaciones de mayor dimensión. En la zona del Baix Ebre-Montsiá, el sistema de recogida más usual se basa en dejar caer la aceituna del árbol al suelo previamente acondicionado, para luego recolectarla, por medio de máquinas de rodillo con pinchos. Este sistema repercute muy desfavorablemente en la calidad de los aceites. Ac-

tualmente, en algunas cooperativas de esta zona, se está intentando introducir vibradores de tronco para cambiar paulatinamente el sistema tradicional de recogida de aceitunas del suelo y mejorar con ello la calidad de sus aceites vírgenes.

ELABORACION, COMERCIALIZACION Y CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA

El número total de almazaras de Cataluña es todavía muy elevado, alrededor de 390, que representan el 15,6% del total de España (MAPA, 1992). La mayor parte del aceite (80%) es elaborado por unas 150 sociedades cooperativas. Desde el punto de vista de la viabilidad económica es recomendable conseguir un mayor grado de concentración de almazaras, hasta alcanzar capacidades mínimas de 1,5 a 2 millones de kg de producción media por campaña. Dicha concentración parece más viable en las zonas de Siurana y del Baix Ebre-Montsiá (Romero et al., 1995). Durante las décadas de los 80 y 90 se han ido sustituyendo los sistemas tradicionales de presión por los sistemas continuos basado en la centrifugación y ello ha supuesto una mejora de la calidad, debido a que la mayor capacidad de molturación, para un mismo volumen de fruto cosechado, ha permitido racionalizar el trabajo en las almazaras, disminuyendo el tiempo de atrojado, mejorando la limpieza de las instalaciones y facilitando su manejo en general. A partir de 1994, debido a la problemática medioambiental generada por los alpechines, se están transformando los molinos de tres a dos fases (aceite y orujos húmedos). Las almazaras que trabajan con sistemas continuos (dos y tres fases) requieren un mejor control, a lo largo de la campaña, de las pérdidas de aceite en orujos y alpechines, con el fin de optimizar los costes de fabricación. Es fundamental establecer un correcto servicio de muestreo y análisis de subproductos que permita devolver los resultados a la almazara en el mismo día, con el



Almazara moderna con sistema de trabajo continuo en tres fases.

fin de introducir los cambios pertinentes en el proceso de elaboración, si fuera preciso.

Dentro del ámbito de la "comercialización", se puede señalar, en primer lugar, la tipificación del aceite virgen de "Arbequina" que caracteriza a las D.O. Garrigues y Siurana, lo que permite obtener y ofrecer anualmente un aceite de oliva con unas características organolépticas homogéneas para el consumidor. Contrariamente, los aceites producidos en el Baix Ebre Montsiá provienen de la mezcla de las cosechas de las tres variedades dominantes ("Morrut", "Sevillena" y "Farga"). Las características de éstos últimos no son tan uniformes en cuanto a la calidad y varían mucho según las almazaras de donde provienen así como del manejo de la aceituna cosechada (suelo y/o vuelo), y por tanto se obtienen aceites de diferente acidez, predominando los de más de 1,5°.

El aceite virgen de las D.O. se destina, básicamente, al mercado local (autoconsumo) y a la exportación, observándose en los últimos años un intento por promocionar y potenciar el mercado interior. Las sociedades cooperativas del Baix Ebre-Montsiá utilizan, básicamente, tres canales de comercialización para los aceites vírgenes: autoconsumo de los socios productores, venta tradicional a granel (mayoristas, envasadores, refinadores, etc.) y comercialización marquista propia. Por otra parte, existe todavía poca coordinación entre las cooperativas oleícolas para disminuir la excesiva automatización del mercado de la oferta, existiendo aún numerosas plantas envasadoras y estrategias marquistas. En este sentido, el Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca (DARP) de la Generalidad de Cataluña ha propiciado la concentración de la oferta, con la formación de sociedades del tipo Olis de Catalunya S.A., y la unificación de las marcas catalanas (*Oleastrum*, etc.) para mejorar la comercialización y la exportación de los aceites de calidad producidos en Cataluña. La subida continuada del precio del aceite en las últimas dos campañas, provocada por una falta de existencias en Andalucía debida a la sequía, trae consigo la necesidad de llevar a cabo campañas de informa-

ción-promoción del aceite de oliva a todos los niveles, con un énfasis especial en el consumo de los aceites de oliva vírgenes extras, explicando las diferencias y usos más destacables de los diferentes tipos comerciales de aceite.

En cuanto a temas de "calidad", los aceites vírgenes de "Arbequina" obtenidos en Cataluña están amparados, como ha sido mencionado anteriormente, por dos D.O., de las 6 actualmente existentes en España. Son muy estimados por sus buenas características organolépticas, y tradicionalmente una parte de su producción se destina a la exportación, básicamente, para mejorar la calidad de los aceites italianos. En los últimos años, se están haciendo esfuerzos importantes para mejorar la calidad de aceites vírgenes obtenidos en otras zonas productoras, como el Baix Ebre-Montsiá, donde algunas cooperativas ya disponen de líneas diferenciadas en el patio, que permiten la separación de frutos en diferentes calidades (suelo/vuelo, variedades, etc.). Desde el punto de vista de la calidad, es importante destacar que las almazaras deberían clasificar los aceites obtenidos tanto a nivel de características físico-químicas como a nivel sensorial.

En el año 1991 entró en vigor el Reglamento CEE núm. 2568/91 en el que conjuntamente con los índices químicos clásicos (acidez, peróxidos y absorción al UV) se establecía la obligatoriedad de la aplicación de la metodología de valoración de la calidad organoléptica, definiendo con suficiente claridad los requisitos de los parámetros sensoriales para cada tipo de aceite virgen. La correcta aplicación de esta normativa permitiría revalorizar los aceites de calidad y aportaría argumentos para la mejora de las tecnologías de producción, recolección y elaboración encaminadas a obtener aceites con mayor valor comercial. Para ello, el DARP tiene en proyecto crear un laboratorio especializado en aceites en Tarragona, instalándose en el mismo una sala de cata donde el Panel de Cata Oficial de Cataluña podrá realizar la valoración sensorial de nuestros aceites y certificar la calidad de nuestro aceite virgen extra (García Guillamet, 1995).

PERSPECTIVAS

A modo de resumen, podríamos decir que la mejora del futuro del sector olivarero catalán debería apoyarse en varias de las acciones anteriormente descritas, como el incremento de la productividad (olivicultura intensiva), obtención de aceites vírgenes de calidad, concentración de almazaras, diseño adecuado de estrategias comerciales (mercado interior y exportación), e información y promoción de este producto, dentro del marco de la dieta mediterránea, al sector consumidor.

BIBLIOGRAFIA

- CABUS, V.; PASTOR, J.; PASTOR, m., 1992. Ensayo de variedades de olivo en la comarca del Bajo Ebro-Montsiá. "Agricultura", 724:956-959.
- FERRERES, E.; ORGAZ, F., 1995. El riego del olivar. VII Simposio Científico-Técnico Expoliva (Jaén).
- GARCIA GUILLAMET, G., 1995. Situación actual y perspectivas de futuro del sector olivarero en las Denominaciones de Origen: Garrigues y Siurana. I Simposi de l'Olivarera Arbequina a Catalunya. Borges Blanques (Lleida).
- GIRONA, J., 1995. Requerimientos hídricos del olivo: estrategias de aplicación de cantidades limitadas de agua de riego en "Arbequina". I Simposi de l'Olivarera Arbequina a Catalunya. Borges Blanques (Lleida).
- MAPA (MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION), 1992-1993. Anuario de Estadística Agraria. Ed. Secretaría General Técnica. Madrid.
- MAPA, 1993. Estudio sobre la posición competitiva del sector de alimentación y bebidas en España: Sector de aceite de oliva y aceite de orujo de aceituna. Ed. Secretaría General de Alimentación. Madrid, 230 pp.
- PASTOR, M.; HUMANES, J.; CASTRO, A.; JIMENEZ, P., 1993. Densidades de plantación en olivar de secano en Andalucía. "Agricultura", 730 (4): 419-425.
- PLANA, J.; MONTFORT, J., 1993. La importancia del reg d'auxili en olivarera conreada en zonas semiáridas. Full de Divulgación DARP-IRTA, nº 9.
- ROMERO, A.; TOUS, J.; PLANA, J.; SANTOS, J.; HERMOSO, M.; UCEDA, M.; GRAELL, J., 1995. Estado actual de las almazaras en las D.O. Siurana y Garrigues. I Simposi de l'Olivarera Arbequina a Catalunya Borges Blanques (Lleida).
- SOLE, M. A., 1994. Influencia del riego de auxilio por goteo con pequeñas dosis de agua en olivar de las Garrigues (cv. "Arbequina"). Fruticultura Profesional, 62 (Especial Olivicultura): 24-36.
- TOUS, J., 1990. El Olivo. Situación y perspectivas en Tarragona. Ed. Diputación de Tarragona, 376 p.
- TOUS, J.; ROMERO, A., 1992. Cultivo del olivo en Cataluña. Boletín Agropecuario "La Caixa", 26: 4-12.
- TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J., 1993. Selección clonal de la población de olivos "Arbequina". "Agricultura", 730 (6): 413-418.
- TOUS, J.; ROMERO, A., 1994. Aceites catalanes. Denominaciones de origen. En *Olivicultura*. Ed. Fundación "La Caixa"-Agrolatino, pp. 105-112.
- TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J., 1995. Situación actual del material vegetal del olivo "Arbequina". I Simposi de l'Olivarera Arbequina a Catalunya. Borges Blanques (Lleida).