

# MANUALES DE CULTIVO PAM EXTREMADURA



## MANUAL DEL CULTIVO DEL OREGANO EN EXTREMADURA (ESPAÑA)

FRANCISCO MARÍA VAZQUEZ PARDO  
DAVID GARCÍA ALONSO  
MARIA JOSÉ GUERRA BARRENA  
FRANCISCO MARQUEZ GARCÍA

### CUADERNO I-2019

Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional  
Una manera de hacer  
Europa



JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital



Unión Europea

Ilustración de portada: Plántulas de *Origanum vulgare* L. subsp. *virens* (Hoffm. & Link) Ietswaart, procedentes de la multiplicación de semillas en los invernaderos de CICYTEX-La Orden.

Edita: Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX).

ISSN: 2695-5776.

Depósito legal: BA-000763-2019.

Diseño: Unidad de Biodiversidad Vegetal. CICYTEX

Unidad de Biodiversidad Vegetal. Herbario HSS. Instituto de Investigaciones Agrarias “La Orden”.

A-V, km 372. 06187 GUADAJIRA (BADAJOZ (España)).

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX)

Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital.

Junta de Extremadura.

## ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN .....	1.
LA ESPECIE .....	2.
LA MULTIPLICACIÓN .....	5.
a) Multiplicación por semillas .....	5.
b) Multiplicación vegetativa mediante esquejes .....	8.
LA PLANTACIÓN .....	8.
CULTIVO .....	10.
a) Laboreo .....	10.
b) Riego .....	11.
c) Control de Malas hierbas .....	12.
d) Plagas y enfermedades .....	13.
e) Rotación de cultivo .....	13.
COSECHA .....	14.
PROCESADO PRIMARIO .....	17.
a) Planta seca .....	17.
b) Esencia .....	17.
RENDIMIENTOS .....	18.
AGRADECIMIENTOS .....	20.
BIBLIOGRAFIA .....	20.



## INTRODUCCIÓN

El cultivo de las plantas aromáticas, condimentarias y medicinales (PAM) ha sido una necesidad durante toda la historia, para poder obtener de forma continua y cercana de principios activos que ayudaran al ser humano a disponer de productos para la salud, para la conservación de alimentos, el sazonado de las comidas o para perfumar las estancias o generar salubridad en el cuerpo humano.

Para conocer el desarrollo inicial de los modelos de cultivo sobre las plantas PAM hemos de trasladarnos a la época Medieval con los huertos farmacéuticos, que servían de apoyo a los boticarios, médicos y Barberos en sus tareas sanitarias, facilitándoles productos de uso cotidiano en las fórmulas y medicamentos que generaban.



Figura 1. Bartolomeo Anglicus, *Le livre des propriétés des choses* siglo XV. París, BnF, Ms. Français 136, fol. 176v (herborista recolectando plantas) (izquierda). Ibn Butlân, *Tacuinum sanitatis: "Tacuinum sanitatis en medicina narrandum sex res needarias ... - ... y septentrionalibus regionibus"* siglo XIV BnF, Ms. Latin 9333, fol.82 (mujeres recolectando *Salvia*) (derecha).

El desarrollo y progresión del cultivo se produce fundamentalmente cuando la población crece y los productos necesarios proceden de tierras lejanas, como América, África o Asia en el continente europeo. Será en el siglo XVIII y especialmente en el siglo XIX, cuando se generalicen los cultivos y cultivares de determinadas plantas PAM, dentro de Europa y América del Norte. Como ejemplo podemos introducir la diversificación de cultivares de *Lavandula xangustifolia* o la diversidad de variantes de *Mentha xpiperita* Huds., especies de amplio uso en la industria farmacéutica y perfumera a lo largo de los últimos dos siglos.

El establecimiento y progresión del cultivo de especies PAM, ha facilitado un incremento notable en el número de especies empleadas, anteriormente recolectadas en el medio salvaje y que pasan a ser cultivadas, en beneficio de disponer de producciones controladas, estables y homogéneas. El caso que nos ocupa se concentra en cubrir esos objetivos para una variante de orégano, que ha tenido una tradición amplia de explotación como especie silvestre que se recolectaba en la naturaleza y, a consecuencia de su calidad y alta demanda, y el desarrollo de un mayor respeto por la conservación de los especies silvestres o naturales ha motivado el interés por su puesta en cultivo y estandarización de los modelos productivos y de la calidad de planta producida.

El manual que presentamos se concentra en exponer el modelo de cultivo de la variedad de orégano denominada *Origanum virens* Hoffm. & Link var. *macrostachyum* Hoffm. & Link, tradicionalmente denominada “Orégano de Badajoz”, en tierras de cultivo de las Vegas del Guadiana, desde su multiplicación vegetativa o mediante semillas hasta su procesado primario para la extracción del aceite esencial.

## LA ESPECIE

El orégano tradicionalmente cultivado ha sido *Origanum vulgare* L., un taxon que se encuentra ampliamente distribuido por todo el Mediterráneo, Europa y buena parte de Asia, habiéndose introducido para su cultivo en América y Asia Oriental.

Junto con *Origanum vulgare* L., existe otro taxon: *Origanum virens* Hoffm. & Link, que aparece frecuentemente en la mitad Occidental del Mediterráneo que se ha utilizado como condimentario y aromático, siendo recolectado ampliamente y, en menor medida cultivado. Todos estos taxones se integran dentro de un mismo grupo taxonómico *Origanum* sect. *Origanum*, y para la mayor parte de los taxónomos del grupo se deben integrar bajo una misma especie *Origanum vulgare* y tratarse a nivel de subespecie: *Origanum vulgare* subsp. *vulgare* L. y *Origanum vulgare* L. subsp. *virens* (Hoffm. & Link) Ietswaart.

Atendiendo a esta propuesta es necesario evaluar la presencia de los dos taxones en territorio extremeño y generar una descripción para cada uno de ellos a fin de poder discriminarlos y disponer de herramientas y caracteres que nos permitan distinguir los potenciales cultivos y las características que los definen a nivel ecológico, para poder conocer las mejores condiciones ambientales de cultivo y su aprovechamiento agronómico.

**Origanum vulgare** L., *Sp. Pl.*, 2: 590. 1753.

Descripción:

Plantas fuertemente rizomatosas, perennes, habitualmente con la base de los tallos leñosos, ligeramente cespitosas. Porte de hasta 1,45 m, con tallos glabrescentes a ligeramente pubescentes, en la madurez glabros. Hojas ovadas a subelípticas con limbo de (9)13-37(43) x (6)8-18(21) mm, de ápice redondeado, ciliadas en los márgenes, finamente denticuladas y pelosas en los nervios del envés, con glándulas en haz y envés, y discoloras (verdes a verde agua por el haz y ligeramente blanquecinas en el envés). Inflorescencia apical más o menos ramificada en tirso compacto o, más o menos laxo de (4)5-15(22) cm, con 2 a 9 pares de ramas laterales, ápice habitualmente subesférico. Brácteas agudas, subelípticas, de nerviación casi paralela, ciliadas y glandulares, de 4-8(11) x 2-5 (7) mm, verdes o púrpuras. Flores con corola de hasta 12 mm, con el labio inferior ligeramente mayor que el superior, de color crema a púrpura; Cáliz con 5 dientes iguales, cubierto de glándulas de hasta 4 mm; pedicelo de hasta 0,7 mm. Estambres con anteras de hasta 3 mm, exertos. Núculas subesféricas, de hasta 1,4 mm, de ápice agudo, color marrón oscuro o negruzcas.

**Origanum vulgare ssp. vulgare** L.,

(Syn.: =*Origanum creticum* L., *Sp. Pl.*, 2: 589. 1753; =*Origanum majus* Garsault, *Traite Pt Anim.*, 3: 256. 1767; =*Origanum lalifolium* Miller, *Gard. Dict.*, Ed. 8, no. 3. 1768; =*Origanum orientate* Miller, *Gard. Dict.*, Ed. 8, no. 5. 1768; =*Origanum anglicum* Hill, *Veg. Syst.* 17: 35. 1770; =*Origanum purpurascens* Gilibert, *Indag. Nat. Lith.*: 74. 1781; =*Origanum floridum* Salisb., *Prodr. Stirp.*: 85. 1796; =*Origanum vulgare* L. var. *purpureum* Stokes, *Bot. Mat. Med.*, 3: 345. 1812; =*Origanum vulgare* L. var. *rufuscens* Stokes, *Bot. Mat. Med.*, 3: 346. 1812; =*Origanum vulgare* L. ssp. *prismaticum* Gaudin, *Fl Helv.*, 4: 78. 1829; =*Origanum vulgare* L. ssp. *prismaticum* Gaudin var. *parviflorum* Gaudin, *Fl Helv.*, 4: 78. 1829; =*Origanum vulgare* L. ssp. *prismaticum* Gaudin var. *australe* Gaudin, *Fl Helv.*, 4: 78. 1829; =*Origanum vulgare* L. ssp. *genuinum* Gaudin, *Fl. Helv.*, 4: 77. 1829; =*Origanum stoloniferum* Besser ex Reich., *Fl. Germ. Exc.*: 313. 1831; =*Origanum thymiflorum* Reich., *Fl. Germ. Exc.*: 313. 1831; =*Origanum decipiens* Wallroth ex Bentham, *Lab. Gen. Sp.*: 728. 1834; =*Origanum vulgare* L. var. *prismaticum* (Gaudin) Bentham, *Lab. Gen. Sp.*: 335. 1834; =*Origanum americanum* Raf., *Fl. Tell.*, 3: 86. 1836; =*Origanum capitatum* Willd. ex Bentham, *Linnaea*, 11: 339. 1837; =*Origanum nutans* Willd. ex Bentham, *Linnaea*, 11: 339. 1837; =*Origanum venosum* Willd. ex Bentham, *Linnaea*, 11: 339. 1837; =*Origanum vulgare* L. var. *americanum* (Raf.) Raf., *Aut. Bot.*, 1: 119. 1840; =*Origanum vulgare* L. var. *rotundifolium* Raf., *Aut. Bot.*, 1: 119. 1840; =*Thymus origanum* (L.) Kuntze, *Taschenfl. Leipzig*: 106. 1867; =*Origanum vulgare* L. var. *creticum* (L.) Briquet, *Lab. Alpes Marit.*, 3: 485. 1895; =*Origanum vulgare* L. ssp. *euvulgare* Hayek, *Prodr. Fl. Penins. Bale.*, 2: 334. 1931; =*Origanum vulgare* L. ssp. *vulgare* var. *vulgare* f. *vulgare* Soo & Borhidi, *Ann. Univ. Sc. Budap.*, 9 10: 361. 1968; =*Origanum vulgare* L. var. *typicum* Fiori, *Nuova Fl. Anal. Ital.*, 2: 455. 1969.)

Descripción:

La subespecie “*vulgare*” la podemos discriminar por la presencia de tallos de hasta 87 cm, ligeramente pubescentes y en la madurez glabros. Inflorescencia apical poco ramificada en tirso compacto de hasta 8(12) cm, con hasta 5 pares de ramas laterales, ápice subesférico. Brácteas púrpuras. Flores con corola de hasta 9 mm, de color crema a púrpura. Núculas subesféricas, de hasta 1,2 mm, ápice agudo y color negruzco.

Ecología:

Prefiere zonas de substratos alcalinos, en suelos ricos, de potencia media a profundos, ocasionalmente delgados, ricos en materia orgánica, con mantenimiento de la humedad edáfica casi todo el año. Aparece en lugares sombríos en bosquetes o soleados en zonas de matorrales a márgenes de praderas y pastizales, con precipitaciones anuales por encima de los 600 mm, con un régimen de heladas que puede alcanzar los tres meses, y temperaturas que en verano no suelen superar los 37°C. Suele aparecer por encima de los 100 m.s.n.m. y no suele llegar a superar los 1900 m.s.n.m..

**Origanum vulgare** L. ssp. **virens** (Hoffm. & Link) Ietswaart *Taxon. Rev. Gen. Origanum*: 115. 1980.

(Bas.: =*Origanum virens* Hoffm. & Link, *Fl. Portugaise*, 1: 119. 1809.) (Syn.: =*Origanum macrostachyum* Hoffm. & Link, *Fl. Portugaise*, 1: 120. 1809; =*Origanum virens* Poir., in Lamarck & Poiret, *Encycl. [Lamarck & Poiret] Suppl.*, 4: 186. 1816; =*Origanum vulgare* L. var. *macrostachyum* (Hoffm. & Link) Brotero, *Phyt. Lus.*, 2:91. 1827; =*Origanum vulgare* L. var. *virens* (Hoffm. & Link) Bentham, *Lab. Gen. Sp.*: 335. 1834; =*Origanum virens* Hoffm. & Link var. *spicatum* Rouy, *Naturaliste*, 12: 93. 1882; =*Origanum virens* Hoffm. & Link var. *genuinum* Coutinho, *Fl. Port.*: 612. 1913; =*Origanum virens* Hoffm. & Link var. *macrostachyum* (Hoffm. & Link) Coutinho, *Fl. Port.*: 612. 1913; =*Origanum silvestre* Ortega ex Sampaio, *Fl. Port.*: 511. 1947.)

Descripción:

La subespecie “*virens*” la podemos diferenciar de “*vulgare*” por disponer de tallos de hasta 1,45 m, glabrescentes y en la madurez glabros. Inflorescencia apical más o menos ramificada en tirso compacto o más o menos laxo de (4)5-15(22) cm, con 2 a 9 pares de ramas laterales, ápice habitualmente subsférico. Brácteas verdes. Flores con corola de hasta 12 mm, de color crema. Núculas subsféricas, de hasta 1,4 mm, ápice agudo y color marrón oscuro.

Ecología:

Prefiere las zonas de substratos calcáreos, aunque aparece también en zonas de suelos con pH ligeramente ácido, de potencia baja, media a profundos, ricos o pobres en materia orgánica, con humedad edáfica hasta el verano, volviendo a recuperarla a mediados de otoño. En lugares abiertos soleados, en zonas de roquedos, matorrales y pastizales y, en menor medida, en zonas sombrías y ocasionalmente en bosques u orlas de bosques y matorrales elevados. Prefiere las zonas con precipitaciones entre los 500-800 mm de precipitación anual, aunque aparece en zonas con precipitaciones de alrededor de 400 mm y en lugares por encima de las 1100 mm anuales; soportan bien las heladas, y las temperaturas por encima de los 40° C en verano. Suele asentarse en zonas desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m., aunque es posible encontrarlo hasta los 1800 m.s.n.m..





Figura 2. *Origanum vulgare* L. ssp. *virens* (Hoffm. & Link) Ietswaart (detalle de la inflorescencia).

## LA MULTIPLICACIÓN

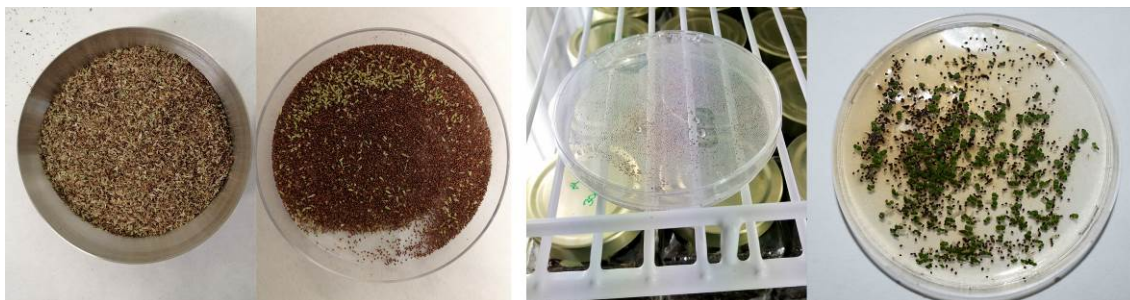
Para el desarrollo de la multiplicación del orégano se han propuesto dos metodologías que han resultado exitosas y válidas para su cultivo posterior: a) multiplicación por semillas y b) multiplicación vegetativa o por esquejes.

### a) Multiplicación por semillas

La multiplicación por semillas se apoya en la necesidad de disponer de cultivos genéticamente diversos que faciliten plantas con diferencias que permitan ofrecer resiliencia, resistencia a plagas y metodologías de cultivo diferenciadas con buenos resultados. Esta técnica es buena para los cultivos de orégano en ecológico preservando la diversidad genética de la especie.

Es necesario poner de manifiesto que dentro del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX) se dispone de semillas de cultivares en estudio previamente seleccionados por la Unidad de Biodiversidad Vegetal, que permiten tener materiales procedentes de líneas mejoradas y seleccionadas que han disminuido ligeramente su diversidad genética en beneficio de obtener una cierta homogeneidad final en el cultivo y sus producciones.

El primer paso en la multiplicación por semillas es el proceso de germinación, que habitualmente se realiza en condiciones controladas (luz, temperatura y humedad), en beneficio de obtener el mayor número de semillas germinadas. Las condiciones óptimas para la germinación de las semillas son: temperatura (20/25°C) y fotoperíodo de 16 horas de luz, no requiriendo tratamientos pregerminativos previos, salvo la extracción de las semillas de los cálices. El tiempo medio de germinación oscila entre los 10-15 días, alcanzándose una germinación del 50% del lote entre los 5-7 primeros días. El porcentaje de germinación oscila entre el 80 y el 85%, manteniendo una capacidad germinativa asumible durante los 2-3 años posteriores a su recolección (>50%).



**Figura 3.** Diferentes fases del proceso de limpieza de las semillas. Germinación en cámara climática (placas de Petri con agar al 2%).

Una vez germinadas las semillas se procede a su transferencia a semilleros de poliestireno expandido (EPS), con un volumen alveolar que oscila entre los 25-70 cm<sup>3</sup>, dependiendo del grado de desarrollo de la planta que se pretenda obtener y el tiempo que van a permanecer en el vivero.

A nivel comercial se puede proceder a la siembra directa en semilleros de poliestireno expandido (EPS) en otoño y/o primavera y, en caso necesario, a su trasplante posterior en envases de mayores dimensiones que garanticen el correcto desarrollo de las plantas.

Habitualmente las plantas se encuentran en las condiciones adecuadas para salir a campo tras 3 meses de cultivo en vivero. Las características óptimas de las plantas procedentes de semilla para su instalación en campo son: de 6-10 cm de porte, con 2-7 ramas por planta y un volumen radicular de al menos 10 cm<sup>3</sup>.



**Figura 4.** Plantas de orégano con características óptimas para su plantación.

El sustrato de cultivo en esta fase se caracteriza por un alto contenido en materia orgánica (>70%), arena (10%) y tierra de cultivo (20%), facilitando una estructura esponjosa, ligera y llena de huecos donde el desarrollo de las raíces sea óptimo. No es necesario la adicción de fertilizantes y su riego debe ser periódico y ajustado a sus necesidades disponiendo el sustrato de humedad constante. Para un desarrollo óptimo las temperaturas deben ser superiores a los 15°C, no superando los 31°C.

Las plagas y enfermedades a las que se someten estas plantas en vivero-invernadero fluctúan y suelen ser más frecuente en condiciones de producción en invernadero, donde pueden verse afectadas por mosca blanca (Aleyrodidae) y por pulgones (Aphididae) cuando la temperatura es elevada (>25°C) y la humedad ambiental media (<65%). En los dos casos los tratamientos fitosanitarios que se ofrecen son productos ligados al control biológico para agricultura ecológica como azadiractin 1%, aceite de naranja 6%, aceite de parafina 54,6%, etc.

No se han observado otras plagas ni de raíz ni en hojas, salvo pequeñas incidencias de oídio (*Neoverysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun), con altas temperaturas y humedad ambiental elevada (>80%) y algunos ataques de orugas defoliadoras que consumieron hojas, cuando éstas eran muy tiernas. En todos los casos el control con bajada de humedad y la eliminación de las orugas manualmente permitieron su control en invernadero. Para el control del oídio pueden ser empleadas las materias activas: carbonato de hidrógeno de potasio 85%, aceite de naranja 6%, entre otros, y en el caso de las orugas defoliadoras el microorganismo *Bacillus thuringiensis* Kurstaki.

En vivero no se han observado daños ni plagas en la multiplicación de las plantas por semilla.

## b) Multiplicación vegetativa mediante esquejes

La multiplicación por esquejes precisa de material que disponga de 2-5 yemas basales en el rizoma y, a ser posible, con raicillas de primera generación que faciliten el enraizamiento y el desarrollo de las plántulas. Los esquejes es recomendable que dispongan también de tallos con hojas, para facilitar el desarrollo vegetativo a través de la fotosíntesis.

Los esquejes deben recogerse de las partes últimas de crecimiento de los rizomas en las plantas tras la parada vegetativa de verano. Se recomienda recoger los esquejes en los meses de octubre a noviembre o si es en primavera, tras la parada invernal en enero, entre los meses de febrero a marzo.

Los esquejes se introducen en alveolos de poliestireno expandido (EPS) de volumen que oscile entre los 50-100 cm<sup>3</sup>. El manejo (substrato, condiciones de humedad y temperatura) será semejante al propuesto previamente para el desarrollo de plantas procedentes de semillas.

El tiempo que transcurre desde la instalación de los esquejes a la obtención de planta que pueda ser destinada a su plantación oscila entre 1,5-2,5 meses. Las plantas tienen que disponer de (1)3-5 tallos foliares, con un tamaño que supere los 3 cm de altura y con un volumen radicular que supere los 15 cm<sup>3</sup>.

Las plagas y enfermedades a las que están sometidas estas plantas son idénticas a las enumeradas previamente en las plantas producidas por semillas.

## LA PLANTACIÓN

La época de plantación puede desarrollarse a lo largo de cualquier periodo del año, ya que se trata de plantas que pueden soportar las heladas sin problemas y las elevadas temperaturas siempre que exista humedad edáfica. Sin embargo, se recomienda como mejores momentos para la plantación a mediados de otoño de octubre a noviembre y a principios de primavera de marzo a abril.

La preparación del terreno se debe ajustar a la preparación del suelo de cualquier cultivo de secano tipo cerealista, donde la labor se ofrezca por debajo de los 25 cm del suelo a ser posible entre los 35-45 cm, no siendo inconveniente para el cultivo laboreos profundos por debajo de los 50 cm. Es igualmente recomendable disponer del suelo suelto, sin terrones y con tempero. Se recomienda que previo a la plantación el suelo haya recibido un riego o se hayan producido precipitaciones de más de 45 l/m<sup>2</sup> que faciliten el arraigo de la planta.



**Figura 5.** Instalación de malla antihierbas y cinta de goteo. Plantación.

La plantación se puede realizar manualmente o con maquina sembradora. En cualquiera de los casos los marcos de plantación que se recomiendan son los siguientes:

- Marco intensivo: Separación entre líneas de plantación 100 cm y plantas cada 30 cm. Número de plantas por hectárea: 33300 plantas/ha.
- Marco semi-intensivo: Separación entre líneas de plantación 120 cm y plantas cada 40 cm. Número de plantas por hectárea: 20800 plantas/ha.
- Marco extensivo: Separación entre líneas de plantación 140 cm y plantas cada 45 cm. Número de plantas por hectárea: 15800 plantas/ha.

Para el control de malas hierbas se puede disponer una zona cubierta en el área de plantación, a través de la instalación de una malla anti-hierbas (105-120 gramos/m<sup>2</sup>) o con un plástico acolchado negro preferiblemente biodegradable, que impida el desarrollo de especies adventicias en las proximidades de las calles de cultivo.

Paralelamente es recomendable la instalación de una cinta de goteo con perforaciones cada 30-40 cm, que faciliten el riego de mantenimiento y garanticen las necesidades hídricas del cultivo en los momentos de mayor estrés que acontecen en verano.

## CULTIVO

Los modelos de cultivo que se recomiendan en esta especie al igual que en el resto de especies aromáticas, condimentarias y medicinales en el territorio extremeño se deben desarrollar bajo los controles y recomendaciones de la Agricultura ecológica o biológica.



**Figura 6.** Parcelas de ensayo del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura.

Dentro del cultivo se procede a evaluar los distintos aspectos que son necesarios para disponer de un cultivo de orégano en condiciones óptimas de producción y bajo las condiciones sanitarias adecuadas. En los siguientes apartados se desarrollan: a) Laboreo; b) Riego; c) Control de malas hierbas; d) Plagas y enfermedades; e) Pérdidas de plantas y regeneración; f) Rotación de cultivo.

### a) Laboreo.

Las labores de laboreo en los cultivos de orégano se recomienda que se realicen de forma esporádica y dentro de las medidas de mantenimiento del suelo y su estructura, y para facilitar la incorporación de agua durante los meses de otoño.

Habitualmente se recomienda realizar pases de cultivador entre calles durante los meses de octubre a diciembre, para facilitar la aireación del suelo y la incorporación del agua de lluvia. No se recomiendan labores profundas ni más de dos pases de cultivador distanciados de 20-30 días, salvo que el suelo se encuentre muy compactado.



Figura 7. Pase de rotavator en los pasillos entre las líneas de plantación

Paralelo al laboreo se recomienda la instalación de cubiertas vegetales con plantas anuales para que durante la primavera y especialmente a principios de verano se pueda disponer de una protección del suelo, un incremento de la fauna auxiliar que favorece la polinización de estos cultivos y la incorporación de materia orgánica sobre los suelos, favoreciendo su estructura, contenido y calidad de nutrientes. La cubierta se recomienda que permanezca en verano, y cuando se encuentre con un tamaño por encima de los 20 cm de altura se siegue, incorporándose los restos sobre el terreno. De forma general se recomiendan dos siegas anuales de la cubierta a realizar a mediados y finales de primavera.

La instalación de cubiertas que disminuyan los laboreos y faciliten la conservación de los suelos se recomienda que se realicen a finales de otoño en los meses de noviembre a diciembre, pudiéndose retrasar hasta el mes de enero.

#### b) Riego.

El riego en las parcelas de cultivo se organiza con cinta o goma de goteo, perforada, en nuestro caso recomendamos perforaciones cada 30-40 cm.

El riego se oferta exclusivamente durante los periodos de mayor exigencia hídrica que se producen tras la cosecha y en el estío.

El periodo de riego transcurre desde los meses de mayo a septiembre, con una periodicidad que oscila dependiendo de las condiciones ambientales y las exigencias del cultivo. Los meses de mayo, junio y septiembre se suele regar cada 10 días, mientras que en los meses de julio y agosto, los riegos se producen cada 3-5 días. Con carácter general se estima un número anual de riegos que oscila entre los 20 y 27.

Un riego supone la incorporación de 2.000-3.000 litros/ha en el terreno, lo que facilita un consumo de agua anual por hectárea que no llega a superar los 80.000 litros.

Se recomienda ofrecer el riego durante las últimas horas de la tarde-noche o las primeras horas de la mañana y evitar la inundación del terreno como consecuencia de riegos excesivos.

c) Control de malas hierbas.

El control de malas hierbas se realiza de varias formas, aunque la barrera física mediante una malla anti-hierbas o plástico negro biodegradable son los modelos más eficaces desde el punto de vista de la instalación de la plantación.

También el control manual dentro de la fila es una técnica válida, ya que aunque el cultivo no genera muchas malas hierbas, es preciso un seguimiento cercano que impida un crecimiento excesivo especialmente durante el primer año. El inconveniente de este modelo es el incremento del coste en mano de obra, sin embargo, facilita la aireación a la planta, el mantenimiento de un cultivo sin intervención mecanizada y la reducción de insumos contaminantes sobre el cultivo.



**Figura 8.** Control de malas hierbas con rotavator entre las líneas de plantación y manual con azada en las zonas próximas a las plantas.

Adicionalmente se ha propuesto el control de malas hierbas mediante el empleo de herbicidas, aunque estimamos que este recurso es incompatible con la producción de planta para uso medicinal, cosmético o condimentario.

El período en el que es necesario un mayor control de las malas hierbas son los meses comprendidos entre febrero y junio, a los que habría que añadir un periodo adicional de emergencia de éstas en el verano como consecuencia de las prácticas de riego. El período de baja incidencia de malas hierbas abarcaría desde septiembre a enero.



Las especies de malas hierbas que hemos detectado en nuestros cultivos han sido de los grupos *Amaranthus sp.*, *Calendula sp.*, *Carex sp.*, *Chamaemelum sp.*, *Chenopodium sp.*, *Convolvulus sp.*, *Conyza sp.*, *Cynodon dactylon L.*, *Diploaxis sp.*, *Echium sp.*, *Lamium sp.*, *Lolium sp.*, *Portulaca oleracea L.*, *Sonchus sp.*, *Rumex sp.*, *Vulpia sp.*, entre otras especies.

#### d) Plagas y enfermedades.

En general, no se han observado enfermedades ligadas al orégano en los cultivos y ensayos realizados. Se han producido puntualmente encharcamientos y algunas colonizaciones de malas hierbas que han limitado el crecimiento y desarrollo de las plantas, pero no se han evidenciado problemas foliares, radiculares o de la planta asociados a infecciones víricas, fúngicas o bacteriológicas.

En el capítulo de plagas se han observado durante los periodos de máximo crecimiento algunas orugas defoliadoras que se han alimentado de brotes y hojas tiernas, que nunca han supuesto un peligro para el cultivo y que han sido fácilmente controlables de forma manual, ya que su incidencia fue muy baja (<3 orugas/100 plantas).

En general, no se han observado problemas fitosanitarios significativos ligados a este cultivo en las parcelas de ensayo. Sin embargo, algunos autores mencionan algunos hongos que pueden provocar necrosis foliares (*Alternaria alternata*, *Colletotrichum fuscum*, *Stemphylium botryosum*) o en raíces y tallos (*Botrytis cinerea*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Boeremia exigua*), y al ácaro *Tetranychus urticae* como potencial agente dañino en condiciones de climas especialmente secos.

#### e) Rotación de cultivo.

El cultivo de orégano ha evidenciado su ciclo de desarrollo y cosecha a lo largo de los últimos 10 años como un cultivo que alcanza su máxima producción a los 3 años de su instalación, siendo productivo a partir del primer año de instalación si se realiza la plantación durante los meses de octubre a febrero.

Las producciones comienzan a descender a partir del 5 año como consecuencia del envejecimiento de las plantas y las limitaciones al regenerado de la propia planta que obliga a eliminar zonas envejecidas para facilitar los rebrotes laterales rizomatosos y su regeneración.

En estas situaciones y bajo las técnicas previamente descritas se recomienda un ciclo máximo de 8 años para el mantenimiento de las plantaciones con la consiguiente parada y descanso del terreno, permitiendo una subsiguiente plantación del mismo cultivo.

Se recomienda que de la plantación inicial se recojan materiales de reproducción (esquejes) que permitan la nueva instalación. Siguiendo los procedimientos iniciales de multiplicación por esquejes se obtendrá la planta para el nuevo cultivo y tras el descanso del terreno y con la planta multiplicada se procederá a la nueva plantación o regenerado del cultivo.

## COSECHA

Para realizar la cosecha de forma adecuada es preciso identificar el uso final del producto. En el caso del orégano lo podemos destinar a la producción de planta seca, que suele ser una de las salidas más habituales, o también a la producción de esencia, como segunda opción de uso mayoritaria en el mercado.

Para el destino de planta seca es preciso que las zonas del tallo e inflorescencia, con uso en el mercado se encuentren sanas, no dañadas y con un color y una concentración de esencia adecuada. Estas condiciones se suelen producir justo después de la finalización de la floración, cuando comienzan a madurar las semillas de las primeras flores que se abrieron. El periodo en el que se produce depende de las condiciones ambientales existentes durante la primavera; habitualmente su cosecha se organiza entre finales de mayo y mediados de junio.

Para el caso de la planta destinada a esencia, el mayor rendimiento se produce justo en el momento de su fructificación, cuando más de la mitad de las flores que han originado semillas se encuentran con estas maduras. El periodo en el que podemos realizar la cosecha para el uso de este producto en la producción de esencia se concentra de finales de junio a mediados de julio, pudiéndose prolongar hasta finales de este mes.

Los dos periodos no suelen solaparse, lo que posibilita la opción de poder destinar el cultivo a los dos usos en un mismo año: una parte del cultivo se destina a planta seca, mientras que otra parte se puede destinar a la obtención de esencia.

Dentro de un mismo año se pueden realizar hasta tres cortes al cultivo, aunque tradicionalmente se suele producir un corte en primavera, como se ha indicado, y posteriormente a finales de verano, comienzo de otoño, se suele dar un segundo, con un rendimiento ligeramente inferior al primero de primavera.

La fracción de la planta que se cosecha suelen ser los tallos de nueva generación con la inflorescencia que portan. El corte suele estar por encima de los 8 cm del suelo, siendo habitual cortes que sólo recogen una fracción (1/2 a 1/3) del tallo junto con la inflorescencia. El resto del tallo se desecha porque la calidad de las hojas que portan merma la calidad total de la producción.

El procedimiento de la cosecha es diferente también dependiendo del uso final del producto. Las producciones destinadas a planta seca se recogen de forma mecanizada o manualmente en haces sueltos, almacenados en cajas, que impidan el aplastamiento excesivo del producto, la posible falta de aireación y una posible oxidación temprana como consecuencia de la transpiración de la planta al incrementarse la temperatura en el proceso de cosecha. En el caso de producciones destinadas a esencia se cosecha de forma mecanizada principalmente, organizando la producción en contenedores de proporciones que pueden oscilar entre los 1.000-5.000 kg, siendo indiferente los aplastamientos, fermentaciones, oxidaciones o la falta de aireación de las plantas, aunque la reducción de estos procesos facilita una mejor calidad final de la esencia.



Figura 9. Recolección manual con tijera de podar de una mano.

Existe en el mercado maquinaria específica o adaptaciones de maquinaria destinada a otros usos (forrajeros u hortícolas) que puede ser empleada para realizar las labores de recolección o cosecha de forma mecanizada. Para su empleo en explotaciones de grandes dimensiones existen máquinas autopropulsadas o de remolque equipadas con escobillas, sistema de corte, cintas transportadoras, contenedor de descarga, etc. En explotaciones de dimensiones más reducidas (1-3 hectáreas) se puede optar por el empleo de equipos ligeros de mano, accionados por 2-3 operarios, equipados con cuchillas de corte y sacos de recogida.

En términos generales se recomienda evitar que las plantas estén húmedas en el momento de su recolección (por rocío a primeras horas de la mañana, riego o precipitaciones), recolectar a primera hora de la mañana, manipularlas lo estrictamente necesario y reducir al mínimo el tiempo de exposición de las plantas cosechadas al sol previo a su transporte a las cámaras de secado.

Una vez cosechadas las plantas con destino para planta seca se procesan en cámaras de secado, donde habitualmente se suelen insertar las cajas o recipientes que sirvieron para recolectar en campo el producto.



Figura 10. Diferentes modelos de máquinas recolectoras de plantas aromáticas y medicinales de remolque o autopropulsadas de las marcas Bonino, Hidagri y DiPetri.



Figura 11. Equipos de mano para la recolección de plantas aromáticas y medicinales manejados por 2-3 operarios de las marcas EazyCut y VegTerra.

Las plantas cosechadas para esencia se transportan en los contenedores al uso detallados previamente hasta las plantas de extracción, donde se fraccionan las producciones por volumen y cantidad de masa a destilar, dependiendo de las capacidades de los destiladores industriales.

## PROCESADO PRIMARIO

Los procesos primarios a los que podemos someter las producciones de orégano en Extremadura se segregan en función de su destino final: planta seca o esencia.

### a) Planta seca

Una vez recogida la cosecha es preciso el desecado de la planta, que debe realizarse siguiendo un protocolo que facilite una rápida desecación con una reducida pérdida de componentes volátiles.

Se recomienda el uso de cámaras de secado por convección (aire forzado) y cajones portátiles por los que circule aire caliente a temperaturas por debajo de los 38°C, con un flujo de aire que nunca sea superior a los 10 m/s, en oscuridad y con la necesidad de voltear las muestras al menos en una ocasión durante el proceso.

El tiempo máximo de desecado que se recomienda no debe superar las 18 horas, y el producto final nunca puede estar con una humedad inferior al 10% ni superior al 16%.



**Figura 12.** Cosecha tras el proceso de secado en cámara. Fracción obtenida después del despalillado y separación mediante cribado (hojas e inflorescencias/tallos)

### b) Esencia:

Las producciones de esencia se obtienen en plantas de destilación industrial con contenedores que oscilan entre los 500–5.000 kg de materia vegetal.

La extracción se realiza por arrastre con vapor de agua a temperaturas que oscilan entre los 65-95°C, siendo un proceso escalonado y donde la calidad final va a depender de la temperatura final que alcance el producto a destilar que, en ningún caso, debe superar los 75°C en el interior de la masa vegetal, en beneficio de no perder una parte importante de compuestos volátiles ni de destruir otros que pueden verse alterados por las altas temperaturas.

La extracción facilita dependiendo del volumen a destilar y de los destiladores una destilación que puede oscilar entre los 60 minutos a más de 7 horas de proceso. La

mayor cantidad de esencia suele aparecer en el primer tercio del proceso de destilación y posteriormente proporciona un menor contenido en esencia hasta decaer a menos del 5% de la extracción total en el cuarto final del periodo de extracción.

Junto con la esencia y apoyándose en el contenido de humedad de las muestras o en los casos de procesos de hidrodestilación, se genera un subproducto de enorme valor en las producciones que acompaña a la esencia, los hidrolatos, un compuesto mezcla de esencia y agua que suele ser utilizado en preparaciones industriales con contenidos bajos de esencia o donde es preciso la presencia de agua.

La suma de esencia e hidrolatos configura el proceso de extracción siendo los dos productos que generan tras la destilación la cosecha destinada a este fin.

## RENDIMIENTOS

Los rendimientos de producción se expresan a lo largo del periodo de 4 años de seguimiento y se pone en evidencia la desigualdad de producciones en los primeros tres años de cultivo hasta que se estabiliza la producción.

Adicionalmente se incluyen datos sobre las producciones dependiendo de una intensificación del cultivo o bajo niveles moderados de intensificación, a través de la densidad de plantas por hectárea, y la prevalencia de cortes anuales. Se establece la expresión de los datos anualmente desde la fecha de plantación y bajo dos regímenes de explotación: semi-intensiva e intensiva, con dos tipos de cosechas: dos o tres cortes anuales, lo que configuran dos tipos de manejo en la explotación: intensiva y super-intensiva respectivamente. El cuadro que permite identificar cada uno de los supuestos es el siguiente:

Plantación	Densidad (plantas/ha)	Manejo	Número de cortes cosecha	Cultivo tipo
Extensiva	<15.000	Extensivo	1	EXTENSIVO
		Semi-intensivo	2	SEMI-EXTENSIVO
Semi-intensiva	15.000-20.000	Semi-intensivo	2	SEMI-INTENSIVO
		Intensivo	3	INTENSIVO
Intensiva	>31.000	Intensivo	2	SUPER-INTENSIVO
		Super-intensivo	3	HIPER-INTENSIVO

**Cuadro 1.** Distintos tipos de cultivo y manejo que se han estudiado con el orégano (*Origanum vulgare* L. subsp. *virens* (Hoffm. & Link) Ietswaart)

Las producciones de cada uno de los tipos de cultivo y manejo ofertados durante los ensayos en parcelas de 2500 m<sup>2</sup> han sido las siguientes para cada corte y globalmente. Adicionalmente se incorporan las producciones para los tres primeros años de seguimiento y finalmente se incorporan los datos medios para las producciones de cada uno de los tipos de cultivo a lo largo de los 4 años primero de cultivo.

Años	Cortes/Cult.	EXT.	SEM.EX.	SEM.IN.	INT.	SUP.IN.	HIP.IN.
1 <sup>er</sup>	1 <sup>ro</sup>	280	<u>242</u>	268	<u>245</u>	289	<u>256</u>
	2 <sup>do</sup>	X	<u>145</u>	202	<u>178</u>	211	<u>214</u>
	3 <sup>ro</sup>	X	<u>X</u>	X	<u>122</u>	X	<u>210</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b><u>387</u></b>	<b>470</b>	<b><u>545</u></b>	<b>500</b>	<b><u>680</u></b>
2 <sup>do</sup>	1 <sup>ro</sup>	1654	<u>1421</u>	1536	<u>1587</u>	1721	<u>1683</u>
	2 <sup>do</sup>	X	<u>732</u>	845	<u>769</u>	921	<u>945</u>
	3 <sup>ro</sup>	X	<u>X</u>	X	<u>468</u>	X	<u>569</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>1654</b>	<b><u>2153</u></b>	<b>2381</b>	<b><u>2824</u></b>	<b>2642</b>	<b><u>3197</u></b>
3 <sup>ro</sup>	1 <sup>ro</sup>	5428	<u>3856</u>	4561	<u>5624</u>	5815	<u>6250</u>
	2 <sup>do</sup>	X	<u>2041</u>	2682	<u>2491</u>	3628	<u>3174</u>
	3 <sup>ro</sup>	X	<u>X</u>	X	<u>1520</u>	X	<u>1831</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>5428</b>	<b><u>5897</u></b>	<b>7243</b>	<b><u>9635</u></b>	<b>9443</b>	<b><u>11255</u></b>
4 <sup>to</sup>	M. Corte	6281	<u>3172</u>	3618	4128	5062	<u>4528</u>
	<b>M. TOTAL</b>	<b>6281</b>	<b><u>6244</u></b>	<b>7226</b>	<b><u>12384</u></b>	<b>10124</b>	<b><u>13584</u></b>

**Tabla 1.-** Producciones (kg/ha) de materia verde en cultivos de Orégano (*Origanum vulgare* L. subsp. *virens* (Hoffm. & Link) Ietswaart) a lo largo de cuatro años dependiendo del tipo de cultivo, en cada uno de los tres cortes potencialmente realizados y globalmente. En el cuarto año solo se indica la media global para cada corte a lo largo de los 4 años y la media total a lo largo de los 4 años. EXT.: Extensivo; SEM.EX.: Semi Extensivo; SEM.IN.: Semi Intensivo; INT.: Intensivo; SUP.IN.: Super Intensivo; HIP.IN.: Hiper Intensivo. M: Media. En subrayado producciones estimadas.

Adicionalmente se incorpora un nuevo cuadro sobre los rendimientos de esencia para cada uno de los tipos de cultivos y manejos estudiados durante los tres primeros años y adicionalmente se incorpora la producción media de esencia a lo largo de los 4 primeros años de cultivo.

Años	Cortes/Cult.	EXT.	SEM.EX.	SEM.IN.	INT.	SUP.IN.	HIP.IN.
1 <sup>er</sup>	1 <sup>ro</sup>	0,59	<u>0,51</u>	0,56	<u>0,51</u>	0,55	<u>0,54</u>
	2 <sup>do</sup>	0,00	<u>0,30</u>	0,42	<u>0,37</u>	0,42	<u>0,45</u>
	3 <sup>ro</sup>	0,00	<u>0,00</u>	0,00	<u>0,26</u>	0,00	<u>0,44</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>0,59</b>	<b><u>0,81</u></b>	<b>0,99</b>	<b><u>1,14</u></b>	<b>0,97</b>	<b><u>1,43</u></b>
2 <sup>do</sup>	1 <sup>ro</sup>	3,47	<u>2,98</u>	3,23	<u>3,33</u>	3,61	<u>3,53</u>
	2 <sup>do</sup>	0,00	<u>1,54</u>	1,77	<u>1,61</u>	1,93	<u>1,98</u>
	3 <sup>ro</sup>	0,00	<u>0,00</u>	0,00	<u>0,98</u>	0,00	<u>1,19</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>3,47</b>	<b><u>4,52</u></b>	<b>5,00</b>	<b><u>5,93</u></b>	<b>5,55</b>	<b><u>6,71</u></b>
3 <sup>ro</sup>	1 <sup>ro</sup>	11,40	<u>8,10</u>	9,58	<u>11,81</u>	12,21	<u>13,13</u>
	2 <sup>do</sup>	0,00	<u>4,29</u>	5,63	<u>5,23</u>	7,62	<u>6,67</u>
	3 <sup>ro</sup>	0,00	<u>0,00</u>	0,00	<u>3,19</u>	0,00	<u>3,85</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>11,40</b>	<b><u>12,38</u></b>	<b>15,21</b>	<b><u>20,23</u></b>	<b>19,83</b>	<b><u>23,64</u></b>
4 <sup>to</sup>	M. Corte	13,19	<u>6,66</u>	7,60	<u>8,67</u>	10,63	<u>9,51</u>
	<b>M. TOTAL</b>	<b>13,19</b>	<b><u>13,11</u></b>	<b>15,17</b>	<b><u>26,01</u></b>	<b>21,26</b>	<b><u>28,53</u></b>

**Tabla 2.-** Producciones de esencia (l/ha) en cultivos de Orégano (*Origanum vulgare* L. subsp. *virens* (Hoffm. & Link) Ietswaart) a lo largo de cuatro años dependiendo del tipo de cultivo, en cada uno de los tres cortes potencialmente realizados y globalmente. En el cuarto año solo se indica la media global para cada corte a lo largo de los 4 años y la media total a lo largo de los 4 años. EXT.: Extensivo; SEM.EX.: Semi Extensivo; SEM.IN.: Semi Intensivo; INT.: Intensivo; SUP.IN.: Super Intensivo; HIP.IN.: Hiper Intensivo. En subrayado producciones estimadas.

## AGRADECIMIENTOS

El manual de cultivo que se presenta se apoya en los resultados obtenidos en los trabajos de aclimatación, selección y mejora de los cultivos PAM, que aparecen reflejados en el proyecto estratégico de investigación MESOCEX, en desarrollo en el CICYTEX, dependiente de la Junta de Extremadura. Además es preciso valorar y agradecer la enorme ayuda prestada por el personal de campo en la labores de mantenimiento de estos ensayos, con lo que agradecemos el trabajo y dedicación prestada por Julián Morcillo Solís y Felipe Prieto Toro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aldudo, P. 1996. Estudio e influencia de la fertilización y época de siega, en la mejora del cultivo, de plantas selectas, de *Origanum vulgare* L. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid.
- Argüello, J.A.; Núñez, S.B.; Davidenco, V.; Suárez, D.A.; Seisdedos, L.; Baigorria, M.C.; La Porta, N.; G Ruiz, G. & Yossen, V. 2012. Sistema de producción y



- cadena de valor del cultivo de Orégano (*Origanum* sp.) en la Provincia de Córdoba (Argentina). *FYTON*, 81: 23-34.
- Baranauskienė, R.; Venskutonis, R.; Dambrauskienė, E.; Viskelis, P. 2013. Harvesting time influences the yield and oil composition of *Origanum vulgare* L. ssp. *vulgare* and ssp. *hirtum*. *Industrial Crops and Products* 49. 43-51. DOI:10.1016/j.indcrop.2013.04.024.
- Benítez Cruz, G., González-Tejero, R. & Molero-Mesa, J. 2018. *Origanum vulgare* L. in Santayana, M. & al. (coord.) *Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales relativos a la Biodiversidad*. pp. 203-207. CSIC. Madrid.
- Binda, S. A.; Castiñeiras, J. E.; Weaver, S. & Lucca, G. 2010. Experiencias del cultivo de orégano en El Maitén. *Agricultura*, 10: 73-76.
- Condori, F. & Hurtado, H. 2014. Análisis económico de la producción de orégano (*Origanum vulgare* L.) en los asentamientos de la Yarada del distrito de Tacna (Perú). *Ciencia & Desarrollo* (Tacna), 17:61-64.
- Corrêa, R.M.; Pinto, J.E.B.P.; Reis, E.S.; Costa, L.C.B.; Alves, P.B.; Niculan, E.S. & Brant, R.S. 2010. Adubação orgânica na produção de biomassa de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) em cultivo protegido. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, 12(1): 80-89.
- ePam, 2019. Guia para a produção de plantas aromáticas e medicinais. [consulta: 4 noviembre 2019]. Disponible en: <http://epam.pt/guia/>
- Fanlo, M., Melero, R., Moré, E., & Cristóbal, R. 2009. *Cultivo de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias en Cataluña*. 6 años de campos de demostración. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. 79 pp.
- Moré, E.; Fanlo, M.; Melero, R.; Cristóbal, R. 2010. *Guía para la producción sostenible de plantas aromáticas y medicinales*. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. 268 pp.
- Kintzios, S. E. (ed.) 2002. *Oregano: The genera Origanum and Lippia*. 296 pp. Taylor and Francis. London and New York.
- Makri, O. 2002. Cultivation of Oregano. In: Kintzios, S. (ed.): *Oregano. The genera Origanum and Lippia*. Taylor and Francis. London and New York. pp. 153-167.
- Mijani, S.; Eskandari, S.; Zarghani, H.; Abadi, M. 2013. Seed Germination and Early Growth Responses of Hyssop, Sweet Basil and Oregano to Temperature Levels. *Notulae Scientia Biologicae*, 5. 462-467. DOI:10.15835/nsb.5.4.9164.
- Moré, E.; Cristóbal, R.; Fanlo, M.; Melero, R. 2007. Alternatives productives en l'àmbit agrari: guia de producció de plantes aromàtiques i medicinals. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. 180 pp.
- Moré, E.; Tugrula Ay, S. 2017. *Best practices for cultivation of medicinal and aromatic plants*. Forest Sciences Centre of Catalonia and Yaşama Dair Vakıf. 188 pp.
- Nurzyńska-Wierdak, R. 2009. Herb yield and chemical composition of common oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil according to the plant's developmental stage. *Herba Polonica* 55 (3): 55-62
- REGLAMENTO (CE) no 889/2008 DE LA COMISIÓN de 5 de septiembre de 2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control. Diario Oficial de la Unión Europea L 250/1 de 18 de septiembre de 2008

- REGLAMENTO (CE) NO 834/2007 DEL CONSEJO de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) no 2092/91. Diario Oficial de la Unión Europea L 189/1 de 20 de julio de 2007.
- Rouquaud, E. & Videla, M. E. 1998. *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* (Lamiaceae) cultivado en Mendoza. *Rev. Fac. Ciencias Agrarias*, 30(2): 1-4.
- Skoufogianni, E.; Solomou, A. & Danalatos, N. 2019. Ecology, Cultivation and Utilization of the Aromatic Greek Oregano (*Origanum vulgare* L.): A Review. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(3): 545-552.
- Thanos, C.; Kadis, C.; Skarou, F. (1995). Ecophysiology of germination in the aromatic plants thyme, savory and oregano (Labiatae). *Seed Science Research*, 5(3): 161-170. DOI:10.1017/S0960258500002786
- Yossen, V.E. & Conles, M.Y. 2014. Eficacia de fungicidas in vitro para el control de *Fusarium oxysporum* y *F. proliferatum*, agentes causales de marchitamiento en el cultivo de orégano en la Argentina. *Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán*, 91(1): 19-25.
- Zimowska, B. 2015. Fungi threatening the cultivation of oregano (*Origanum vulgare* L.) in South-eastern Poland. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus* 14(4): 65-78.

# MANUALES DE CULTIVO PAM EXTREMADURA

## OREGANO

Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional  
Una manera de hacer  
Europa



JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital



Unión Europea