

# A2.4a. MANUAL DE CULTIVO DE PLANTAS LEÑOSAS COOPAM-4

## ACTION 2.- AGRONOMIA Y PROCESOS

**AUTORES:** Francisco M. Vázquez Pardo, David García Alonso, Francisco Márquez García y María José Guerra Barrena.



## PROJECT ACRONYM

COOP4PAM

## PROJECT TITLE

Cooperar para crescer no setor das plantas aromáticas e medicinais

## PROJECT CODE

0665\_COOP4PAM\_4\_P

**Deliverable number and name:** MANUAL DE CULTIVO DE PLANTAS LEÑOSAS COOPAM-4

**Work Package:** ACTION 2

**Author:** CICYTEX

## DOCUMENT HISTORY

Version	Date of issue	Content and changes	Edited by
	25-X-2020		<i>Francisco M<sup>a</sup> Vázquez Pardo David García Alonso Francisco Márquez García María José Guerra Barrena</i>

*Colocar texto (legendagem)*

The COOP4PAM project is implemented by the following partners:



## CONTENT

1	INTRODUCCION	06
2	LOS CULTIVOS EN DESARROLLO Y SU INTERES	07
3	MODELO ESTANDAR PARA CADA FICHA	08
4	CULTIVOS LEÑOSOS EN LA REGION EUROACE	11

## FIGURES

## TABLES

## INTRODUCCION

La necesidad de disponer de una información adecuada para facilitar el cultivo de determinadas especies en el SW de la Península Ibérica, en el sector de las plantas medicinales, aromáticas y condimentarias motivó la implementación de actuaciones encaminadas a conseguir ensayos, y experiencias en los cultivos de determinadas especies PAM con potencial interés en sus cultivos.

Las especies que precisaban de información eran de dos grupos mayoritarios: a) especies ya en cultivo pero con necesidades de ensayar nuevas técnicas en las zonas del SW de la Península Ibérica y ajustar su desarrollo a las condiciones ambientales y de cultivo del SW peninsular y b) especies de nueva implantación, por interés especial y originarias de otras zonas y otras autóctonas que nunca de cultivaron y disponían de elevada demanda en el sector y el cultivo podría ser un elementos de homogeneidad e incremento de calidad de las producciones.

Con estos retos se organizó el proyecto COOP4PAM, y se procedió a la organización de una serie de potenciales cultivos que facilitarían conocimiento e información para difundir en el sector y generar un dinamismo que motivara un mejor aprovechamiento y generación de recursos PAM en el entorno.

Los cultivos desarrollados se han implementado fundamentalmente en las instalaciones del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), en las instalaciones de su instituto de La Orden.

Para facilitar la difusión de la información y apoyándonos en los objetivos propuestos en el citado proyecto se desarrollan dos manuales: 1) centrado en las especies anuales y 2) otro centrado en las especies leñosas que es el que nos ocupa.

## LOS CULTIVOS EN DESARROLLO Y SU INTERES

Los cultivos que se han diseñado en este manual se concentran en dar solución a problemas de varias situaciones con las que convive el sector PAM en la mitad sur de la Península Ibérica:

- Introducción de especies leñosas procedentes del medio silvestre, adaptación, selección y técnicas de cultivo
- Introducción de nuevas especies PAM procedentes de áreas alejadas a la península Ibérica y con condiciones ambientales diferenciadas
- Introducción de especies PAM en cultivo, procedentes de otras regiones del mediterráneo con condiciones ambientales semejantes a las del SW de la Península Ibérica, pero con falta de conocimientos para su adaptación al entorno.

Los cultivos que se presentan en el siguiente manual lo podemos dividir en tomillos, donde se integran *Thymus citriodorus*, *Thymus mastichina* y *Thymus zygis*, lavandas donde se describen los cultivos de *Lavandula intermedia*, *Lavandula pedunculata* y *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, junto con cultivos de *Rosa centifolia* y *Aloysia citriodora*.

Todos son cultivos de elevada demanda en el mercado y habitualmente con capacidades de usos en varias direcciones: condimento, aromático, cosmético, perfumero y farmacéutico, facilitando una diversificación de aptitudes en el aprovechamiento que los confiere con alto interés para su cultivo.

Algunos son la primera vez que se ponen en cultivo como *Lavandula pedunculata*, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, *Thymus zygis*, pero que se han recolectado de forma silvestre para su uso posterior como PAM.

## MODELO ESTANDAR PARA CADA FICHA DE CULTIVO

Especies / nombre común: Se revisa el nombre científico, se actualiza y se aporta información sobre los nombres comunes más frecuentemente utilizados

Necesidades ecológicas: Se incorpora aspectos sobre el hábitat natural donde habitualmente se encuentra.

Multiplicación: Se explica los procesos más adecuados para desarrollar las plantas destinadas a cultivo, con indicación a su multiplicación por semillas o esquejes.

Plantación: Se exponen la época o épocas de plantación, la densidad del cultivo y los modelos más entendido en los que se planta o siembra la especie.

Modelo de cultivo (secano/ regadío): Se hace una pequeña reseña de los elementos a tener presente si se realiza el cultivo en secano o regadío o si la planta solo es posible cultivarla en alguno de los dos sistemas

Mantenimiento (cuidados): Se adicionan algunos procedimientos relacionados con el cuidado del cultivo durante su desarrollo, época productora e hibernación.

Riegos: Si es necesario se indicar las recomendaciones de riegos

Plagas y enfermedades: Se aporta una breve referencias sobre las plagas y/o enfermedades más frecuentes del cultivo

Cosecha: Se aporta información de la época de cosecha y la forma más adecuada para su aprovechamiento

Producciones obtenidas: Cuando se dispone se indica la producciones en materia fresca y el rendimiento en aceite esencial.

Composición química del aceite esencial: Se indica, cuando se dispone de la información los componentes principales del aceite esencial.

Persistencia: Se indica la capacidad de persistencia productiva del cultivo

Anotaciones: Se hace, si es preciso, algunas apreciaciones sobre el cultivo en la región EUROACE.

## CULTIVOS LEÑOSAS DE INTERES EN LA REGION EUROACE

### Especies / nombre común:

**Aloysia citrodora** Paláu, Parte Práct. Bot. 1: 768. 1784. (Syn.: =*Verbena triphylla* L'Hér., Stirp. Nov.: 21 (t. 11). 1785; =*Zappania citrodora* (Palau) Lam., *Tabl. Encycl.* [Lamarck & al.], 1: 59. 1791; =*Verbena fragrans* Salisb., *Prodr. Stirp. Chap. Allerton.* 71. 1796, *illeg. nom.*; =*Verbena citrodora* (Paláu) Cav., *Descr. Pl.* [Cavanilles]: 68. 1802; =*Aloysia citrodora* Ortega ex Pers., *Syn. Pl.* [Persoon], 2(1): 139. 1806; =*Lippia citrodora* (Paláu) Kunth, *Nov. Gen. Sp.* [H.B.K.], 2: 269. 1818; =*Cordia microcephala* Willd. in Roem. & Schult., *Syst. Veg.*, ed. 15 bis [Roemer & Schultes], 4: 801. 1819; =*Aloysia triphylla* (L'Hér.) Royle, *Ill. Bot. Himal. Mts.* [Royle]: 299. 1836; =*Lippia triphylla* (L'Hér.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.*, 3[3]: 253. 1898; =*Aloysia triphylla* Britton, *Sci. Surv. Porto Rico & Virgin Islands*, 6: 140. 1925; =*Aloysia sleumeri* Moldenke, *Phytologia*, 10: 170. 1964; =*Aloysia triphylla* (L'Hér.) Royle f. *serrulata* Moldenke, *Phytologia*, 50: 308-309. 1982.)

**Hierba Luisa, Yerbaluisa, Herbaluisa, Verbena, Verbena de Indias, Cedrón, Cidrón, Hierba limón**

Necesidades ecológicas: Especie de zonas tropicales que soporta mal las heladas, especialmente en las zonas herbáceas de la planta. Precisa de suelos ricos profundos y sueltos, aunque puede vivir en zonas de suelos arcillosos. Prefiere las altas temperaturas soportando los 40°C y la fuerte irradiación, aunque vive mejor en zonas ligeramente sombreadas

Multiplicación: No dispone de semillas los cultivos en el Mediterráneo. La forma tradicional de multiplicación es por esquejes del último año de crecimiento.

Plantación: Se recomienda plantaciones en el periodo de marzo a mayo, siempre apoyadas por riegos y con una densidad de plantación de 1000-1500 plantas/ha

Modelo de cultivo (secano/ regadío): En nuestras condiciones del sur de la Península Ibérica, es necesario oferta un apoyo de riego en la época de verano. Se recomienda siempre el cultivo en regadío.

Mantenimiento (cuidados): So necesarias labores de binas y control de adventicias en los dos primeros años de instalación. Después se recomienda el mantenimiento de cubierta herbácea en los meses de primavera y otoño y laboreo en los meses de verano. Es recomendable mantener follaje medio a elevado a finales de otoño que permita la persistencia del cultivo con menor agresión de las heladas sobre las yemas de las fracciones leñosas.

Riegos: Los riegos se concentran en verano con una periodicidad de 2-3 riegos semanales y se distancian en primavera y otoño dependiendo de las condiciones del año. En los meses de primavera y otoño si no llueve se recomienda de 1-2 riegos cada 15 días.

Plagas y enfermedades: Al igual que otros cultivos de estas características se han detectado mosca blanca y trips, en menor medida fitófagos. La plantas son ligeramente sensibles a fusarium.

Cosecha: Suelen realizarse 2 cosechas, ocasionalmente 3 para producción planta seca y una cosecha para producción esencia. Se organizan a partir de principios de verano, hasta el otoño.

Producciones obtenidas: el rendimiento en materia fresca (tallo y hojas) puede alcanzar los 20000-25000 kg/ha. Y, presenta un rendimiento en aceite esencial de entre 3-5 g/kg de hojas frescas.

Composición química del aceite esencial: La composición química del aceite esencial de hierba luisa obtenido es rico en limoneno (20-25%), neral (10-15%) y gerianal (10-15%).

Persistencia: Se trata de un cultivo con una persistencia de al menos 10 años, pudiéndose prolongar hasta los 15 años, siendo productivo y dependiendo de las condiciones de explotación. Cuando ha sido muy intensa la vida media se reduce y puede alcanzar los 7-8 años de persistencia.

Anotaciones:

*Aloysia*, es una planta que procede de las regiones cálidas de América del Sur, que actualmente se usa en muchas direcciones: como plantas perfumera, planta condimentaria en algunos platos de pescados, planta con interés medicinal, o planta para infusiones y chas.

## Cooperar para crescer no setor das plantas aromáticas e medicinais

La presencia de este tipo de plantas es muy interesante en los espacios de cultivos de la región EUROACEA, ya que les permite diversificar las producciones con especies de demanda constante y creciente, con precios muy interesantes en sus aceites esenciales, pero especialmente porque tienen la capacidad de poder ser aprovechada como planta productora de esencia y como planta seca.



**Lámina 2.-** Cultivo de Hierbaluisa en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Parcelas de ensayo y demostración de cultivos PAM (*Aloysia citrodora* Paláu) en el Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera (abril), **B.** Desarrollo post-cosecha de las plantas en el segundo año posterior a su plantación, **C.** Desarrollo foliar de las plantas previo a su floración (abril-mayo), **D.** Daños provocados por la helada sobre la biomasa aérea (enero).

Especies / nombre común:

**Thymus zygis** L. subsp. **sylvestris** (Hoffmanns. & Link) Cout., *Bol. Soc. Brot.*, 23: 81. 1907. (Bas.: = *Thymus sylvestris* Hoffmanns. & Link, *Fl. Portug.*, 1: 132, pl. 16. 1809.)  
(Syn.: = *Thymus zygis* L. var. *sylvestris* (Hoffmanns. & Link) Brot., *Phytogr. Lusit. Select.*, 2: 105. 1827; = *Thymus hirtus* auct. pl., non Willd.)

**Salsero, salsero fino, salseta de pastó, tomillo, tomillo aceitunero, tomillo albar, tomillo ansero, tomillo blanco, tomillo español, tomillo fino, tomillo negrillo, tomillo risquero, tomillo salsero, tomillo sansero, tomillo sansero fino.**

Necesidades ecológicas: Especie típica de la mitad sur de la Península Ibérica que se asienta sobre suelos pobres, ricos en bases, en zonas de precipitaciones por debajo de los 600 mm anuales y en zonas fuertemente soleadas.

Multiplicación: Se recomienda la multiplicación por semillas en condiciones de oscuridad y temperaturas entre 18-20 °C y humedad >70% de saturación se produce la germinación. Tras la germinación en cubetas de 20-30 cm<sup>3</sup> con sustrato de turba negra y 10-20% de sustrato inerte se consiguen excelentes plántulas para pasar al campo en 2-3 meses. La multiplicación vegetativa también es posible en tallo jóvenes del último aporte vegetativo.

Plantación: Se recomienda la plantación a finales de otoño hasta principios de primavera, en caballones con 2-3 líneas y una densidad de 18000 a 22000 plantas/ha en regadío y de 15000/18000 en seco

Modelo de cultivo (secano/ regadío): Es posible cultivo en seco, con rendimiento más elevados de producción de esencia pero menor producción. Se recomienda un cultivo intermedio con mantenimiento en los periodos de déficit hídrico.

Mantenimiento (cuidados): Se recomienda una especial incidencia ras la plantación para el control de adventicias. Es aconsejable el mantenimiento de cubierta vegetal en primavera y otoño y laboreos

en verano. Tras la cosecha siempre se recomienda un riego de mantenimiento y ayuda a la planta.

Riegos: En general sólo se recomienda en verano de 1-2 cada 15 días, y ocasionalmente de mantenimiento en los periodos de estrés hídricos por falta de precipitaciones o altas temperaturas.

Plagas y enfermedades: Dispone de plagas como otros cultivos en regadío tipo mosca blanca, ácaros y trips, pero su incidencia es menor. Se han observado problema con nematodos y fusarium a nivel radicular. Se recomienda para las plagas el tratamientos con productos naturales con Geraniol, o piretrinas

Cosecha: Se realiza una solo cosecha independientemente se su destino, planta seca o producción de esencia. La cosecha se suele realizar a comienzos de verano.

Producciones obtenidas: Los rendimientos en materia fresca obtenidos en el cultivo de *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* se sitúan entre los 1800-2200 kg/ha, y el rendimiento en aceite esencial ha oscilado entre 8-10 g/kg de materia fresca.

Composición química del aceite esencial: El aceite esencial obtenido en los cultivos experimentales de *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* presenta un quimiotipo timol, compuesto que alcanza un porcentaje de abundancia en el aceite esencial de entre el 60-70%.

Persistencia: Es un cultivo que puede llegar alcanzar los 8 años de persistencia, dependiendo de su manejo y de la intensidad del cultivo.

Anotaciones: Los tomillos del SW de la Península Ibérica y especialmente de la región EUROACE se caracterizan por sus altos contenidos en Timol y Carvacrol, como elementos de alto poder antioxidante y elevada capacidad de conservación y antimicrobiano.

Los usos de los tomillos se remontan a la antigüedad y posiblemente en la prehistoria ya se conservaban alimentos aderezados con tomillos. Adicionalmente su capacidad conservadora junto con su peculiar sabor facilita una potenciación de los sabores de determinados productos alimenticios como las carnes, y en menor medida pastas y verduras siendo sustituto ideal de la sal en numerosos platos cocinados, al igual que otros tomillos, facilitando una reducción de la ingesta de sales para

las personas con problemas de presión sanguínea y otros problemas fisiológicos ligados al consumo de sales en las dietas.

Dentro de las especies de tomillos que con frecuencia se han utilizado y recolectado en el SW de la Península Ibérica y más especialmente en el Alentejo portugués y Extremadura española es el tomillo rojo, tomillo salsero o tomillo fino.



**Lámina 3.-** Cultivo de Tomillo aceitunero en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Parcelas de ensayo y demostración de cultivos PAM (*Thymus zygis* L. subsp. *sylvestris* (Hoffmanns. & Link) Cout.) en el Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera (en el mes de mayo posterior a su instalación en el otoño anterior), **B.** Desarrollo de una planta a los siete meses de su instalación en campo. **C.** Detalle de las sumidades floridas.

Especies / nombre común:

**Thymus mastichina** (L.) L., *Sp. Pl.*, ed. 2, 2: 827. 1763. (Bas.: ≡*Satureja mastichina* L., *Sp. Pl.*, 2: 567. 1753). (Syn.: ≡*Thymus suavis* Salisb., *Prodr. Stirp. Chap. Allerton*: 86. 1796, *nom. superfl.*; ≡*Thymus ciliatus* Moench, *Suppl. Meth.*: 138. 1802, *nom. illeg.*, non Lamarck, *Fl. Franç.* [Lamarck], 2: 392. 1779; ≡*Thymus tomentosus* Willd., *Enum. Pl.*: 626. 1809; ≡*Majorana tomentosa* (Willd.) Stokes, *Bot. Mat. Med.*, 3: 348. 1812; ≡*Thymus elongatus* Schrad. ex Link, *Enum. Hort. Berol. Alt.*, 2: 116. 1822; ≡*Thymus almoradux* Dufour ex Boiss., *Voy. Bot. Espagne*, 2: 487. 1841; ≡*Thymus tomentosus* Boiss. & Reut. ex Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hispan.*, 2: 400. 1868, *nom. illeg.*, non Willdenow, *Enum. Pl.*: 626. 1809; ≡*Thymus ciliolatus* Pau, *Not. Bot. Fl. Españ.*, 1: 19. 1887; ≡*Origanum tomentosum* (Willd.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.*, 2: 528. 1891; ≡*Origanum mastichina* (L.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.*, 2: 528. 1891; ≡*Thymus mastichina* (L.) L. subsp. *tomentosus* (Willd.) Malag., *Pl. Sennen.*, 5: 5. 1974; ≡*Thymus carpetanus* Sennen, *Bol. Soc. Ibér. Ci. Nat.*, 32: 77. 1934, *pro hyb.*; ≡*Thymus mastichina* (L.) L. subsp. *tomentosus* (Willd.) Rivas Mart., *Lazaroa*, 1: 113. 1979, *comb. superfl.*).

**Almoradux, almorahú, cantueso, escombrilla, marahú, mejorana, mejorana de monte, mejorana silvestre, sarilla, tomillo blanco, tomillo de las aceitunas, tomillo macho, tomillo salsero; herva do cravo, mellorana, tomelo, tomentelo, tomillo branco, amáraco, bela-luz, sal-puro, tomilho-alvadio-do-Algarve, tomilho-vulgar.**

Necesidades ecológicas:

Especie térmica típica del cuadrante SW y de la mitad Sur de la Península Ibérica que vive en zonas con temperaturas máximas que pueden alcanzar los 40°C en verano, soportando en algunas zonas nevadas y heladas severas con temperaturas invernales por debajo de los -10°C. Las áreas que ocupa disponen de precipitaciones que oscilan entre los 400 a más de 1400 mm anuales. Los suelos donde se asientan suelen tener en general pH neutro a ligeramente alcalino, no habiéndose encontrado en zonas de pH > 8. Suele ser una especie de lugares soleados, conviviendo en matorrales de sustitución de los bosques esclerófilos de la mitad Sur de la Península Ibérica y NW de África

Multiplicación: Es similar a *Thymus zygis*, de la que se diferencia por un mejor enraizamiento en la multiplicación vegetativa.

Plantación: Similar a *Thymus zygis*, aunque la densidad de plantación es menor llegando a instalar de 12000-15000 plantas/ ha

Modelo de cultivo (secano/ regadío): Especie muy rustica que precisa de escasas necesidades de agua. Ocasionalmente se riega en el verano cuando las condiciones son extremas. Habitualmente se cultiva en secano con riego de apoyo.

Mantenimiento (cuidados): Es una especie rústica que dispone de pocas necesidades. Es preciso el control de adventicias en la instalación del cultivo durante 1-2 años y laboreos ocasionales en los momentos de mayores necesidades hídricas

Riegos: Solo se recomienda en la instalación del cultivo y en los momentos de mayores necesidades hídricas en verano. Ocasionalmente el cultivo con riego de producción facilita mejores cosechas y en este caso se recomienda de 1-2 riego quincenales en verano y 1 -2 riegos mensuales en primavera y otoño.

Plagas y enfermedades: Dispone de la mismas contempladas para *Thymus zygis* con los mismos tratamientos.

Cosecha: Se realiza una cosecha en los meses de finales de primavera a principios de verano para planta seca o para producción de esencia. Adicionalmente se puede producir otro corte a mediados de otoño si se produjo rebrote y floración.

Producciones obtenidas: La producción anual del cultivo de *Thymus mastichina* se sitúa entre los 3500-4500 kg/ha de materia verde y el rendimiento en producción de aceite esencial se sitúa entre los 20-25 g/kg de materia fresca.

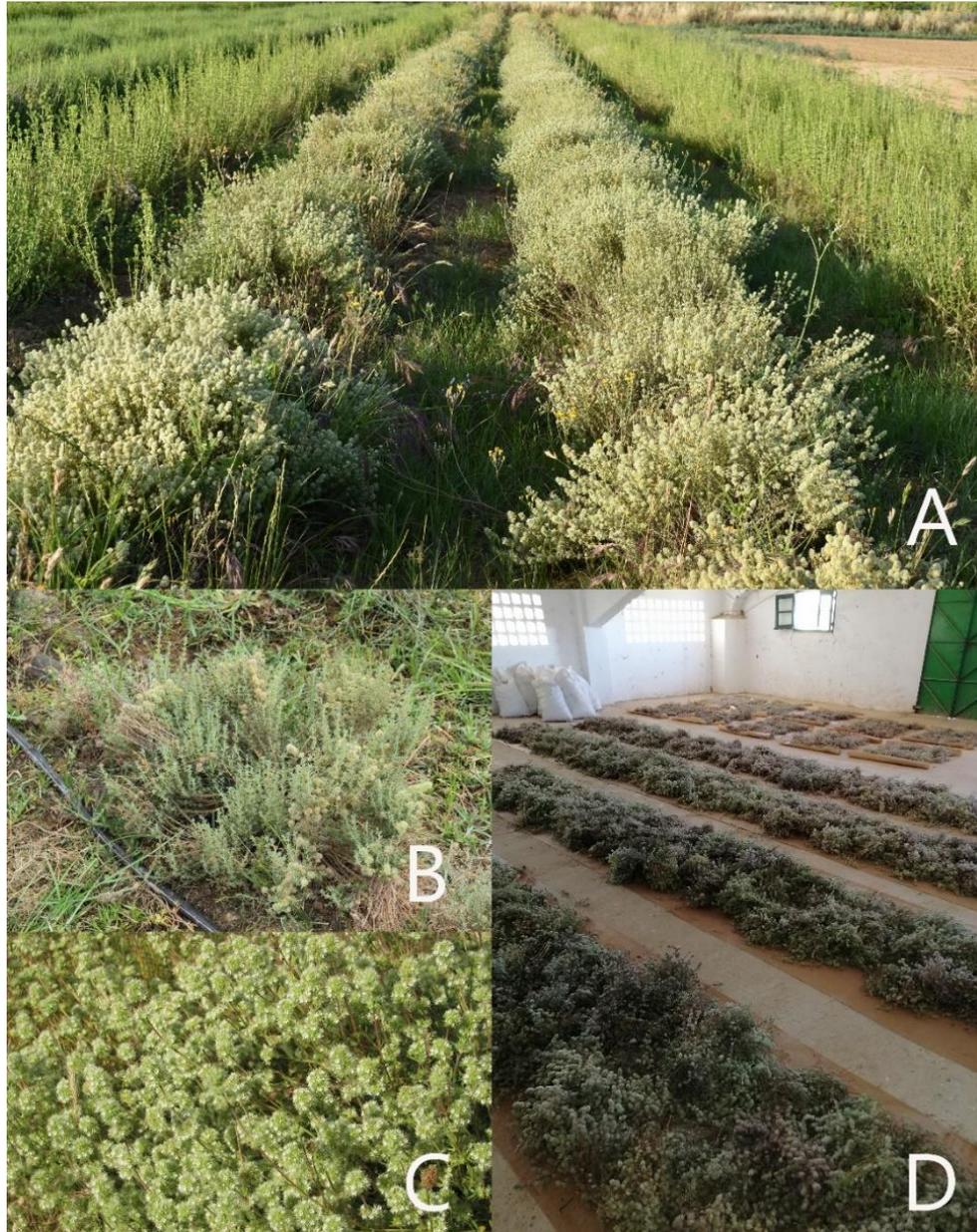
Composición química del aceite esencial: El aceite esencial obtenido presenta una composición química rica en eucaliptol (1,8 Cineol) con porcentajes de entorno al 65-70%

Persistencia: Es un cultivo que puede permanecer de 6-9 años, dependiendo de las condiciones del cultivo y de las características de los suelos. En suelos pobres la persistencia es ligeramente menor.

Anotaciones: Al igual que el tomillo precedente el uso de este tipo de productos es frecuente en buena parte de los países del Mediterráneo y

## Cooperar para crescer no setor das plantas aromáticas e medicinais

especialmente en la Península Ibérica. Esta especie ha sido ampliamente utilizada como condimento y conservante, aunque también se le ha indicado propiedades y uso medicinales principalmente ligados al control de infecciones respiratorias.



**Lámina 1.-** Cultivo del Tomillo salsero en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Parcelas de ensayo y demostración de cultivos PAM (*Thymus mastichina* (L.) L.) en el Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera (floración, recolección, mes de mayo), **B.** Desarrollo de la planta en el mes de abril posterior a la plantación en otoño del año anterior con riego por goteo, **C.** Sumidades floridas, **D.** Secado al aire en secadero protegido de la luz solar directa.

Especies / nombre común:

**Lavandula stoechas** L. subsp. **luisieri** (Rozeira) Rozeira, *Agron. Lusit.* 24: 173.

1964. (Bas.: =*Lavandula stoechas* L. var. *luisieri* Rozeira, *Brotéria, Ci. Nat.*, 18: 69. 1949.) (Syn.:

=*Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas Mart., *Lazaroa*, 1: 110. 1979.)

**Almoraduz de cuello corto, azaya, cantahueso, cantihueso, cantuerca, cantueso, estecados, flor del Corpus, flor del Señor, hierba de San Juan, lavanda romana, romero del señor, rosmano, té de moro, timosa, tomillo, tomillo borriquero, tomillo cantimpalo, tomillo cantueso, tomillo cantueso caballar, tomillo de flor morada, cantroxiña, cantroxiño, cantroxo, cantruexo, rosmaniño, tómelo, cabeçuda, rasmonino, rasmono, rosmaninho, rosmano, tomelo**

Necesidades ecológicas: Se trata de una especie propia de zonas abiertas, en menor medida sombreadas, precisa de suelos neutros a ligeramente ácidos, aunque soporta los suelos con cierta basicidad, pobres de media a baja potencia. Vive en zonas con precipitaciones por encima de los 500 mm anuales. Soporta bien las heladas y las elevadas temperaturas.

Multiplicación: Se recomienda la multiplicación con semillas aunque es posible multiplicar por esquejes vía vegetativa. Se recomienda el uso de siembras en bandeja poliespán, una semilla por alveolo de 20cm<sup>3</sup>, en condiciones de temperatura 18-21°C, y humedad constante.

Plantación: Se realiza en los meses de otoño a finales de invierno, siendo preferible en otoño, ocasionalmente a principios de primavera en marzo-abril. Se recomienda de 10000 a 12000 plantas/ha.

Modelo de cultivo (secano/ regadío): Es recomendable en regadía, por ser una especie que soporta bien la humedad y no genera problemas radiculares. Sin embargo, es posible su cultivo en secano con buenos rendimientos.

Mantenimiento (cuidados): Tras la plantación es preciso el control de adventicias durante los 4-6 meses siguientes. Es necesario un control de plagas

y enfermedades especialmente en primavera-verano. Adicionalmente un laboreo de mantenimiento en los periodos de finales de primavera y verano.

Riegos: Se recomienda riego, que suele ser de mantenimiento el primer año y de producción el resto del cultivo. Habitualmente de 1-2 riego semanales en los meses de mayor rigor térmico en verano y de 1-2 riegos cada quince días en los meses de primavera y otoño si fuera necesario.

Plagas y enfermedades: Se ha observado problemas de nematodos y Fusarium en algunos ensayos lo que facilita un control de los riegos en exceso y medidas para mejorar las condiciones de los suelos y su salud. A nivel aéreo se han observado mosca blanca en algunos cultivos con control a través de productos naturales

Cosecha: Se ofrece una sola cosecha en los meses de junio a julio, ocasionalmente en agosto. Se han detectado algunos cultivares con capacidad productiva que la adelanta al periodo de mayo a junio.

Producciones obtenidas: Los rendimientos, en materia fresca, obtenidos en los cultivos experimentales alcanzan los 20000-22000 kg/ha, y la producción de aceite esencial se sitúa entre los 4-5 g/kg de materia fresca.

Composición química del aceite esencial: Los principales compuestos químicos presentes en su aceite esencial son Trans- $\alpha$ -Necrodol y Trans- $\alpha$ -Necrodyl Acetate con porcentajes de entre 10-30% cada uno.

Persistencia: Es un cultivo que puede soportar al menos 6 años, según nuestros ensayos, aunque probablemente podemos disfrutar de buenas producciones durante más años.

Anotaciones: Las especies extremeñas de lavanda, tradicionalmente denominadas tomillo o cantuesos, se ha utilizado con fines medicinales y en menor medida como con interés perfumero. Como se ha comentado en el caso de *Lavandula pedunculata*. El caso que nos ocupa: la subespecie *luisieri* de *Lavandula stoechas* se encuentra distribuida en el cuadrante Sur occidental de la Península Ibérica, considerándose una especie endémica de la península Ibérica.

La explotación de esta especie se ha producido en los últimos 20 años y como consecuencia del interés por su aceite esencial. Todas las producciones generadas proceden de recolecciones en estado silvestre lo que prioriza la introducción en cultivo de la especie como ocurre con el resto de las especies de este grupo.

*Lavandula stoechas* subsp. *stoechas*, vive igualmente en la región EUROACE, aunque su uso, recolección y demanda es mínimo o inexistente en muchas zonas, mientras que el cultivo se ha desarrollado fundamentalmente en la subespecie luisieri.



**Lámina 2.-** Cultivo de Lavandula de Luisier en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Parcelas de ensayo y demostración de cultivos PAM (*Lavandula stoechas* L. subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira) en el Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera (floración, recolección, mes de abril), **B.** Situación del cultivo en el segundo año posterior a su plantación, **C.** Sumidades floridas, **D.** Detalle de la inflorescencia.

Especies / nombre común:

**Lavandula pedunculata** (Mill.) Cav., *Descr. Pl.* [Cavanilles] 70. 1801. (Bas.: =*Stoechas pedunculata* Mill., *Gard. Dict.* ed. 8 n.º 2. 1768.) (Syn.: =*Lavandula stoechas* L. subsp. *pedunculata* (Mill.) Rozeira, *Agron. Lusit.*, 24: 173. 1964; =*Lavandula stoechas* L. var. *elongata* Merino, *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2: 486. 1904.)

**Almoraduz de cuello largo, azaya, cantueso, estecados, hierba de San Juan, lavanda, lavándula, tomillo borriquero, tomillo caballar, tomillo cantueso, tomillo de burro, tomillo del Señor, arzaia, azaia, cantroxo, rosmanos, rosmarinho-maior.**

Necesidades ecológicas: Especie rustica que se asienta sobre suelos desde ácidos a básicos, es indiferente edáfica, aunque prefiere las zonas de suelos neutros a ligeramente alcalinos, de potencia media, es frecuente en suelos pobres y esqueléticos con nutrientes. Suele aparecer en zonas soleadas, soportando temperaturas por encima de los 45°C y heladas intensas.

Multiplicación: Se recomienda al igual que en la especie precedente su multiplicación por semillas sin descartar la multiplicación vegetativa.

Plantación: Dispone de un amplio margen de tiempo para su plantación desde finales de verano hasta mediados de primavera, aunque se recomienda en otoño e invierno, siempre que disponga el suelo de tempero.

Modelo de cultivo (secano/ regadío): Se recomienda con riego de apoyo, y preferiblemente en secano, pero es posible con regadío, aunque dispone de ciertas limitaciones por ser sensible a hongos del suelo las raíces.

Mantenimiento (cuidados): Tras la plantación es necesario un control de adventicias durante los 3-4 primeros meses. Es recomendable laboreos en verano y en las épocas secas.

Riegos: Solo se recoienda riegos de mantenimiento, especialmente en verano de 1-2 cada 20 días y ocasionalmente en primavera y otoño cuando existe sequía.

Plagas y enfermedades: Dispone de las mismas plagas y problemas sanitarios que previamente hemos indicado para la especie de lavanda precedente.

Cosecha: Se realiza una cosecha anual en los meses de finales de primavera y comienzos de verano (Junio-Julio).

Producciones obtenidas: Las producciones obtenidas en el cultivo experimental de *Lavandula pedunculata* se sitúan entre los 24000-25000 kg/ha de materia fresca, y el rendimiento en aceite esencial oscila entre los 5-9 g/kg de materia fresca.

Composición química del aceite esencial: El aceite esencial de *Lavandula pedunculata* es rico en fenchona y alcanfor con porcentajes de entre el 60-80% y 10-30% respectivamente.

Persistencia: Este cultivo al menos es persistente de forma productiva 5 años, por los datos se disponen. Sin embargo, se estima una persistencia mayor que puede alcanzar los 10 años dependiendo de las condiciones de cultivo y los suelos donde se asienten.

Anotaciones: Las especies de lavanda han sido habitualmente utilizadas con distintos fines en las culturas desarrolladas en el Mediterráneo y sus áreas de influencias. Especialmente han sido interesantes el uso de sus aceites esenciales, sus perfumes; para higienizar estancias, prendas, utensilios y hasta el propio ser humano con aplicaciones en jabones y colonias.

La especie que nos ocupa dispone de una distribución amplia en la península Ibérica y más reducida en la parte más occidental de Turquía. Cuenta con cinco subespecies: *L. pedunculata* subsp. *pedunculata* (Mill.) Cav., *L. pedunculata* subsp. *Iusitanica* (Chaytor) Franco; *L. pedunculata* subsp. *sampaiana* (Rozeira) Franco en la Península Ibérica, *L. pedunculata* subsp. *atlantica* (Braun-Blanquet) Romo en el Norte de África, y *L. pedunculata* subsp. *cariensis* (Boiss.) Upson & S.Andrews en Turquía.



**Lámina 1.-** Cultivo de Cantueso en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Trabajos de instalación de parcelas de ensayo y demostración de cultivos PAM (*Lavandula pedunculata* (Mill.) Cav.) en el Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera (septiembre), **B.** Desarrollo de la planta en la primavera siguiente a la instalación (marzo), **C.** Situación del cultivo en el segundo año posterior a su plantación (marzo), **D.** Sumidades floridas, **E.** Detalle de crecimiento de una planta a los seis meses posteriores a su plantación (marzo).

Especies / nombre común:

**Lavandula xintermedia** Emeric ex Loisel., *Fl. Gall.*, ed. 2 ,2: 19. 1828. (Syn.: =*Lavandula xburnatii* Briq., *Lab. Alp. Marit.*, 3: 468. 1895.) (Padres: *Lavandula angustifolia* subsp. *angustifolia* Mill. x *Lavandula latifolia* Med.)

**Alfazema, alhucema, aljucema, espigol, espigola, espigolina, esplego, espliego, espliego común, espliego de la hoja angosta, espliego francés, espliego morisco, espligo, espígola, lavanda, lavándula hembra, lavándula macho, tuma.**

Necesidades ecológicas: Es una especie híbrida que se generó con interés para su aprovechamiento industrial a nivel farmacéutico, perfumero y cosmético. Es una planta dependiente del manejo y cultivo, precisando condiciones de suelos con pH neutro a ligeramente alcalino, sueltos, de baja a media potencia y ricos, aunque puede soportar suelos esqueléticos pobres. Soporta la altas y bajas temperaturas de las zonas de climas continentales y de origen mediterráneos.

Multiplicación: Siempre vía vegetativa. Se recomienda fracciones del último aporte vegetativo, con limpieza de la fracción inferior, aplicación de hormonas de enraizamiento en cámaras de enraizamientos y posterior instalación en envases para conseguir un buen sistema radicular antes de instalación en cultivo.

Plantación: Se recomienda plantaciones de unas 10000-12000 plantas/ha, dependiendo de las condiciones del entorno. Se recomienda la plantación en invierno, comienzos de primavera, como límite en el mes de marzo.

Modelo de cultivo (secano/ regadío): Se recomienda el cultivo en regadía de mantenimiento, aunque es viable el cultivo en secano con buenas producciones. El riego sería sólo en los momentos de máximo estrés ambiental: verano.

Mantenimiento (cuidados): Es necesario un control de adventicias durante los primeros 2 años tras la instalación. Adicionalmente se recomiendan laboreos parciales en las épocas de verano y otoño. Los tratamientos contra plagas no suelen aplicarse, esporádicamente en situaciones de ataques masivos

Riegos: Los riegos de mantenimiento se debe realizar en verano con una periodicidad de 1-2 riegos cada 15 días en los momentos de máximo estrés. En primavera y otoño se recomienda riegos 1-2 cada mes cuando exista sequía.

Plagas y enfermedades: Dispone de las mismas plagas previamente indicadas en las lavándulas precedentes, siendo sensible a Fusarium y nematodos.

Cosecha: Se realiza una cosecha anual en los meses de Junio a Julio, ocasionalmente agosto en latitudes elevadas. En todas las especies destinadas a la producción de aceite esencial se recomienda cosechas que pasen a destilación en menor tiempo posible, para que no se produzcan mermas en los rendimientos finales.

Producciones obtenidas: Las producciones obtenidas en el cultivo experimental de *Lavandula pedunculata* se sitúan entre los 25000-31000 kg/ha de materia fresca, y el rendimiento en aceite esencial oscila entre los 4-8 g/kg de materia fresca.

Composición química del aceite esencial: El aceite esencial de *Lavandula xintermedia* es rico en Linalol y Acetato de Linalilo, con más del 30%, y como componentes minoritarios 1,8-Cineol y Alcanfor con alrededor del 5%.

Persistencia: Es un cultivo con una persistencia que puede alcanzar los 8-9 años con buenas producciones, depende de las condiciones del entorno donde se cultiva y los métodos utilizados en el cultivo y su intensidad.

Anotaciones: Las especies alóctonas a la región EUROACE las podemos dividir en dos grandes grupos: a) aquellas que proceden de zonas ajenas al entorno Mediterráneo, y b) las plantas del espacio Mediterráneo.

Las primeras habitualmente su origen son las zonas tropicales y las exigencias en el cultivo se concentran en la disponibilidad de un ambiente libre de heladas o fríos en invierno y agua durante los meses de verano. En el

caso de las segundas sus exigencias ambientales son mínima y se encuentran ajustadas a la estacionalidad de nuestro clima, son dependientes de los tipos de suelos y puntualmente de las temperaturas extremas del estío.

El caso de las lavándulas, en general, son poco exigentes en las condiciones de nuestro entono y son más dependientes de los suelos sobre los que se asientan, así que cuando se dispone de suelos buenos el comportamiento es mejor que si los suelos son pobres, y especialmente suelen preferí aquellos suelos de pH alcalino, siendo un limitante a su cultivo los suelos muy ácidos.

Las lavándulas se han cultiva desde tiempo inmemorial en la cuenca del Mediterráneo y toda Europa como fuente de aceite esencial destinado a la industria perfumera primero y también como productos antimicrobianos y antifúngicos que facilitaban la salubridad de los ambientes.

Actualmente las lavandas son una de las especies que más se cultivan, sin embargo existen numerosos cultivares que son apreciados por las variaciones del perfil bioquímico de su aceite esencial, especialmente en los fenoles.

Dentro del proyecto COOP4PAM se ha establecido como puesta en cultivo una de las muchos cultivares que existen en el mercado, pero que en la Península Ibérica se encuentra escasamente o no cultivado, la variedad "Super Blue". Los principales componentes en los que varían el aceite esencial de las lavandas son el Camphor, Linalool y Linalyl acetato. Las variaciones en el contenido de estas tres sustancias facilitan diferentes tipos de aceite esencial, fragancias y finalmente cultivares diferenciados con demandas específicas y precios distintos.



**Lámina 1.-** Cultivo de Lavanda en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Inflorescencia en floración de *Lavandula xintermedia* Emeric ex Loisel; **B.** Parcela de cultivo de Lavandula previo a la floración (mayo), **C.** Parcela de cultivo de Lavandula en plena floración (mayo-junio), **D.** Cosecha de Lavandula previo a la extracción del aceite esencial (junio).

Especies / nombre común:

**Rosa xcentifolia L., Sp. Pl., 1: 491. 1753.** (Syn.: =*Rosa xmuscosa* Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8. n. 22. 1768; =*Rosa xparvifolia* Ehrh., *Beitr. Naturk.* [Ehrhart], 4: 21. 1789; =*Rosa xburgundiaca* Ehrh., *Beitr. Naturk.* [Ehrhart] 6: 97. 1791; =*Rosa xdijonensis* Rössig, *Ros.*, 1: 93. 1801; =*Rosa xpulchella* Willd., *Enum. Pl.* [Willdenow] 1: 545. 1809, *nom. illeg non* Salisbury, *Prodr. Stirp. Chap. Allerton*: 358. 1796; =*Rosa burgundica* Gmel. ex Steud., *Nomencl. Bot.* [Steudel], ed. 2, 2: 466. 1841; =*Rosa xparvifolia* Ehrh.var. *glandulosa* Crép., *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 15: 68. 1876; =*Rosa xparvifolia* Ehrh.var. *setigera* Crép., *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 15: 68. 1876; =*Rosa xparvifolia* Ehrh.var. *vulgaris* Crép., *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 15: 68. 1876; =*Rosa xcentifolia* L. nothovar. *semiduplex* (Andrews) P.V.Heath, *Calyx*, 6(2): 70. 1999.)

**Pimpollo, Rosa de olor, rosa, Rosa de Mayo, rosa da Provença, rosa do repolho, Rose de Maio, Rosa de Provenza, Rosa da Holanda**

Necesidades ecológicas: Se trata de una especie obtenida de forma artificial, procedente de varios cruces de rosas salvajes y/o ornamentales. Estas condiciones la hacen una especie parcialmente dependiente de cuidados, precisa suelos ricos, profundos, en zonas de climas templados a ligeramente cálidos, soporta bien las heladas.

Multiplicación: Se trata de una especie estéril que la única forma de multiplicar es vía vegetativa, por esquejes.

Plantación: Se recomienda su plantación en los meses de invierno, facilitando el desarrollo radicular de los plantones. La densidad que se estima más adecuada es de 500-700 plantas/ ha

Modelo de cultivo (secano/ regadío): Se recomienda el cultivo en regadío.

Mantenimiento (cuidados): Precisa de un mantenimiento continuo de adventicia en todo momento, especialmente tras la plantación. Es preciso el control de adventicias anualmente

Riegos: Se suelen realizar en las épocas de máximas temperaturas, o de sequías, para el mantenimiento del cultivo. No son riegos ligados al incremento directo de la producción. Se recomienda riegos en verano de 1-2 cada 15 días y en primavera y otoño 1-2 riegos mensuales dependiendo de las condiciones climáticas.

Plagas y enfermedades: Es un cultivo muy atrayente de plagas y enfermedades especialmente de hongos y fitófagos, donde aparecen oídio, pulgones, ácaros, trips, ..... Se recomienda tratamiento preventivos de azufre en primavera durante el comienzo de la foliación y tratamientos con insecticidas naturales durante el desarrollo de los botones florales.

Cosecha: Se desarrolla en el mes de mayo, ocasionalmente se adelanta abril. Suele ser una cosecha distendida a lo largo de 3-5 semanas durante la cual se recogen flores parcialmente abiertas para extracción de aceite esencial.

Producciones obtenidas: En el cultivo de *Rosa xcentifolia* se han obtenido producciones en pétalos de rosa de 600-700 kg/ha.

Persistencia: Es un cultivo con una persistencia larga en el tiempo que puede permanecer más de 15 años, dependiendo de los cuidados, el tipo de cultivo y las condiciones del entorno.

Anotaciones: La especie que nos ocupa, aunque su origen posiblemente se centre en el Mediterráneo y las especies que facilitaron su creación proceden de esta región, su diversificación y dispersión por todo el mundo ha sido elevada. Los motivos que justifican esta distribución han sido su uso, sus propiedades y la enorme demanda que desde antiguo ha tenido y tiene su aceite esencial para perfumería y como especie dermatológica.

Se trataría de una especie autóctona del entorno europeo y con proyecciones hacia el Mediterráneo, no se trata de una especie silvestre que finalmente se domesticó. Se trata de una especie creada al efecto y que se mantiene y ha mantenido durante siglos cultivada en jardines primero y más tarde cultivada a mediana escala hasta disponer de la tecnología suficiente que permitió su cultivo a gran escala.

En la región EUROACE su cultivo es beneficioso por diferentes motivos a lo previamente indicados en otras especies foráneas de la región pero su demanda y la capacidad de generar riqueza facilita su incorporación. Adicionalmente se trata de una especie que se adapta perfectamente a las condiciones ambientales de la región y de la que se dispone de una tradición de cultivo en jardines y zonas aterradas que permiten proyectar con facilidad su aprovechamiento.



**Lámina 5.-** Cultivo de Rosa en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Parcelas de ensayo y demostración de cultivos PAM (*Rosa xcentifolia* L.), en el Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera (periodo de floración, mayo), **B.** Desarrollo de las plantas durante el segundo año posterior a su plantación (abril), **C.** Agrupación de flores, **D.** Detalle de la flor.

Especies / nombre común:

**Thymus xcitriodorus** (Pers.) Schreb., in Schweigger, A.F. & Koerte, F., *Fl. Erlang.*, 2(class. 14-23): 17. 1811. (Bas.: =*Thymus lanuginosus* Mill. nothovar. *xcitriodorus* Pers., *Syn. Pl.* [Persoon], 2(1): 130. 1806). (Syn.: =*Thymus campestris* Salisb. var. *citratu*s Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.*, 2: 382. 1822; =*Thymus serpyllum* L. var. *citriodorus* (Pers.) Becker, *Fl. Frankfurt*, 1: 237 1827; =*Thymus citratus* Dumort., *Fl. Belg.*: 48. 1827, *nom. superfl.*; =*Thymus xcitratus* Dumort. nothovar. *citriodorus* (Pers.) Dumort., *Fl. Belg.*: 48. 1827, *nom. superfl.*; =*Thymus serpyllum* L. f. *citriodorus* (Pers.) Wimm. & Grab., *Fl. Siles.*, 2(1): 164. 1829; =*Thymus serpyllum* L. var. *vulgaris* Benth., *Labiata. Gen. Spec.*: 343. 1834, *nom. illeg.*; =*Thymus xcitriodorus* (Pers.) Schreb. *aureus* Hend. & Andr.Hend., *Gard. Chron.*, 1870: 446. 1870; =*Thymus xaureus* É.Morren, *Belgique Hort.*, 22: 356. 1872; =*Thymus xvivariensis* Coste & Revol, *Ann. Soc. Bot. Lyon*, 34: 226 1910; =*Thymus serpyllum* L. var. *aureus* (É.Morren) L.H.Bailey, *Stand. Cycl. Hort.*, 6: 3341. 1917; =*Thymus xapplii* Domin, *Preslia*, 13-15: 195. 1935; =*Thymus xcarolipau*i Mateo & M.B.Crespo, *Cat. Flor. Prov. Teruel*: 232. 1990).

**Tomillo limón,**

Necesidades ecológicas:

Especie artificial, que se ha utilizado masivamente y de la que se han seleccionado numerosos cultivares con una orientación ornamental y/o agrícola, como especie de cultivo por el interés de su aceite esencial. Suele cultivarse en lugares de suelos sueltos, de pH neutro a ligeramente alcalino, aunque puede vivir perfectamente en zonas con pH ligeramente ácido (pH<6,5). Dispone de unas exigencias hídricas medias, siendo más fácil su cultivo en lugares con precipitaciones por encima de los 750 mm anuales, aunque las precipitaciones por encima de los 1200 mm anuales deprecian ligeramente la calidad de la esencia. Soporta temperaturas por debajo de cero y las condiciones de veranos cálidos, con máximas por encima de los 40°C; aunque prefiere temperaturas suaves por debajo de los 35°C y por encima de los 12°C en invierno.

Multiplicación: Se multiplica exclusivamente por esquejes, vía vegetativa. Se trata de una especie estéril.

Plantación: Se recomienda su plantación en los meses de Febrero a Mayo, una vez transcurrido el periodo frío en el sur de la Península Ibérica. Se

plantan en calles de 80-100 cm en líneas con una densidad de 17000 a 22000 plantas/ha

Modelo de cultivo (secano/ regadío): En las condiciones del sur de la península se recomienda riegos durante los periodos con temperaturas por encima de los 30°C.

Mantenimiento (cuidados): Tras instalación se precisa un control exhaustivo de las adventicias, que suele controlarse una vez desarrolladas lateralmente las plantas al cabo de 5-6 meses. Se recomienda cultivar entre calle de 2-3 veces al año en los periodos con tempero y mantener cubierta herbácea durante la primavera.

Riegos: Se aconseja de 1-3 riegos semanales en verano y de 1-2 riegos quincenales en primavera y otoño. No se recomienda el riego en invierno.

Plagas y enfermedades: No se han detectado plagas en el cultivo, pero ocasionalmente en lugares umbríos y zonas con alta humedad ambiental se producen plagas de mosca blanca, pulgón y ácaros. Es sensible a Fusarium y nematodos.

Cosecha: Se realizan de 1-2 cosecha anuales en los periodos de primavera y otoño, independientemente del destino de la planta: seca o producción de aceite esencial.

Producciones obtenidas: El rendimiento en materia fresca obtenidos en el cultivo se sitúa entre los 1800-2500 kg/ha, y el rendimiento en aceite esencial ha oscilado entre 2-3 g/kg de materia fresca.

Composición química del aceite esencial: El aceite esencial de *Thymus xcitriodorus* cultivado presenta un quimiotipo geraniol, con porcentaje de abundancia de geraniol de entre el 45-55%, acompañado de otros compuestos como gerianol (10-15%) y neral (10%).

Persistencia: es un cultivo que pueden permanecer de 5-7 años con buenas producciones, llegándose a un periodo limite de hasta 9 años.

Anotaciones: La especie que desarrollamos en esta ocasión se trata de un híbrido artificial, producido para la obtención de aceite esencial que cubra las necesidades en las industrias perfumera, cosmética y

farmacéutica en un primer momento y con posterioridad con interés para la industria condimentaria.

Es una especie que al igual que el resto de los tomillos permite un cultivo fácil, dispone de algunos elementos que limitan su posible instalación en algunas zonas, como es el agua o los suelos pobre y esqueléticos. Sin embargo, las demandas de aceite esencial de esta especie son crecientes anualmente y no se cubre las necesidades de la industria. Estos elementos que previamente hemos sintetizado son los que nos han inclinado a la puesta en cultivo en la región de Extremadura dentro de la región EUROACE. Disponíamos adicionalmente de la experiencia en Portugal del cultivo de dicha especie lo que ha propiciado su introducción.



**Lámina 6.-** Cultivo de Tomillo Limón en las parcelas experimentales del Centro de Investigación La Orden, dentro del proyecto COOP4PAM. **A.** Parcelas de ensayo y demostración de cultivos PAM (*Thymus xcitriodorus* (Pers.) Schreb.) en el Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera (junio), **B.** Daños provocados por las heladas sobre la biomasa foliar, **C.** Desarrollo de la planta en el segundo año posterior a su instalación (junio), **D-E.** Detalle de las sumidades floridas, **F.** Fracción recolectada para la obtención de aceites esenciales.