

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASESORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N 13 | PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES

Junio 2006

P02 Presentación P03 Las plantas aromáticas y medicinales P07 Las PAM en Cataluña
P09 El cultivo agrícola de las PAM P13 El procesado de las PAM P17 Mercado y comercialización de PAM P20 La Entrevista



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca





PRESENTACIÓN



Josep R. Mora Villamate
Presidente del Centro Tecnológico Forestal de Cataluña

El sector de las plantas aromáticas y medicinales (PAM) tiene una realidad compleja debido a diferentes factores: técnicas de cultivo específicas, múltiples formas de elaboración y de transformación, un sector consumidor plural, un mercado internacional con mucha competencia y una gran influencia de las tendencias de consumo.

Dada la situación actual del sector agroforestal, los cultivos de las PAM son una buena oportunidad de producción para muchas zonas rurales, y más todavía si se hace con técnicas ecológicas. Para aprovechar esta oportunidad e implantarla de una forma organizada y competitiva es necesario encajar las piezas que interaccionan: política, industria, producción e investigación.

Conocer la necesidad de la industria es un punto clave para organizar la producción

y decidir qué especies se cultivarán, cuánta superficie y qué procesos de control de calidad se aplicarán para poder ofrecer una materia prima de calidad y un sector competitivo.

Por otra parte, la investigación tiene que conocer también la realidad del sector primario y sus necesidades con el objetivo de dar respuestas y hacer que la transferencia de tecnología y conocimientos sea práctica y útil.

En el aspecto socioeconómico, la producción de estas especies en pequeñas explotaciones de montaña junto con la recolección silvestre puede ser una actividad complementaria atada a las tradicionales o bien a las más nuevas como por ejemplo el turismo rural y las ofertas educativas. Por todo esto, es fundamental formar emprendedores en las técnicas de buenas prácticas de producción y elaboración de productos, tanto a nivel de cultivo y recolección, como de transformación y venta de los productos, con el fin de que el sector productor sea competitivo y altamente cualificado.

En resumen, podemos decir que, a pesar de ser compleja, la apuesta por las PAM es muy interesante y esperanzadora, pero hay que trabajar duro y todos los agentes implicados simultáneamente, desde los productores hasta la industria, pasando por la investigación y la administración.

Dossier Tècnic. Núm. 13 **"Plantas aromáticas y medicinales"**

Junio de 2006

Edición

Dirección General de Producción, Innovación e Industrias agroalimentarias. Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural de la Generalitat de Catalunya

Consejo de Redacción

Montserrat Gil de Bernabé Sala, Ramon Lletjós Castells, Ramon Jové Miró, Jaume Sió Torres, Elisabet Cardoner Martí, Margarida Franch Gallés (DG02), Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Santiago Riera Lloveras (Prensa) y Joan S. Minguet Pla.

Coordinación del presente número

Joan Salvador Minguet Pla

Producción

Teresa Boncompte Ribera y Joan S. Minguet Pla

Corrección estilística y lingüística

Teresa Boncompte Ribera

Asesoramiento lingüístico

Joan Ignasi Elias Cruz

Grafismo y maquetación

What's on

Impresión

El Tinter
(Empresa certificada ISO 14001 y EMAS)

Coordinación y traducción de la versión en castellano

TRAGSATEC

La versión en castellano de este número de Dossier Tècnic, es fruto de la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino con el Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural de la Generalitat de Catalunya

Depósito legal

B-16786-05
ISSN: 1699-5465
NIPO: 770-10-014-0

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores. DOSSIER TÈCNIC no se identifica necesariamente. Se autoriza la reproducción total o parcial de artículos citando la fuente y el autor.

DOSSIER TÈCNIC se distribuye gratuitamente.

Puedes pedir más ejemplares en la dirección:
dossier@ruralcat.net

Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
080000 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Más recursos, enlaces y la versión electrónica en la web de RuralCat: www.ruralcat.net

Foto portada

Equinácea (*Echinacea Purpurea*). Todas las fotos de la portada y del interior son obra del Área de Productos Secundarios del Bosque del Centro Tecnológico Forestal de Cataluña. Solsona.

LAS PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES



El cultivo de las PAM ofrece unos paisajes diferentes a los tradicionales. Cultivo de tomillo. Cultivo de lavanda en la Provenza (Francia).

01 Definición

Las plantas aromáticas y medicinales (a partir de ahora, PAM) engloba un grupo muy extenso de plantas que presentan como característica común un elevado contenido de sustancias o principios activos con propiedades químicas, bioquímicas u organolépticas muy específicas, que permiten su uso con finalidades terapéuticas, aromáticas o gastronómicas, entre otras.

Estos principios activos son sustancias elaboradas por las plantas como metabolitos secundarios, químicamente muy complejos y con un rol ecológico definido y muy efectivo en el mundo vegetal. La presencia de estos principios activos en cantidades elevadas

diferencia las PAM del resto de plantas cultivadas. En función del tipo de principios activos presentes en las plantas se definirá su uso, y se podrán clasificar como medicinales, aromáticas o condimentarias.

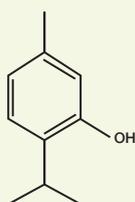
Químicamente, los principios activos que encontramos en las PAM se pueden clasificar en los grupos siguientes: terpenos, fenoles y alcaloides. Entre los terpenos, encontramos principios que forman parte de los aceites esenciales (limoneno, timol, mentol...), que dan gusto amargo a las bebidas (ácido abscísico), o con propiedades anticancerígenas (taxol)... Entre los fenoles, encontramos los polifenoles, que dan gusto y aromas a muchos alimentos y bebidas, o las antocianinas, con propiedades

tintóreas... Los alcaloides son compuestos nitrogenados y agrupan principios activos muy conocidos, como la nicotina o la quinina.

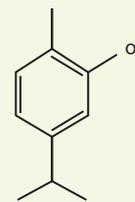
En función de la especie vegetal, la parte aprovechable de la planta rica en principios activos puede ser las hojas (menta, albahaca, romero, perejil, hierba luisa...), las flores (rosa, espliego, manzanilla...), los frutos (escaramujo, cilantro, enebro, ciprés...), las semillas (anís, hinojo, cardo mariano, lino...), las raíces (valeriana, genciana, equinácea...), la corteza (canela, abedul, sándalo...) o el epicarpio (todos los cítricos: limón, naranja...).

A nivel legal, se denominan drogas vegetales o sustancias vegetales las partes de las

Figura 1. Fórmulas químicas de dos principios activos de interés para la industria presentes en el tomillo y en el hisopo



Timol



Carvacrol



El nombre de plantas aromáticas y medicinales engloba un grupo muy extenso de plantas que presentan como característica común un elevado contenido de sustancias con propiedades químicas, bioquímicas u organolépticas específicas

plantas no tratadas, normalmente en forma seca, pero a veces frescas. Estas se describen por la parte de la planta empleada y la denominación botánica de acuerdo con el sistema binomial (género, especie, variedad y autor). Los derivados de las drogas se denominan preparados vegetales y se obtienen sometiendo las sustancias vegetales a tratamientos como extracción, destilación, expresión, fraccionamiento, purificación, concentración y fermentación. Las sustancias medicinales vegetales son los principios activos aislados y químicamente definidos.

02 Las formas comerciales de las PAM

Las PAM se pueden comercializar en formato de planta fresca o congelada, planta seca, aceites esenciales, extractos o esencias.

De forma más usual se encuentra el formato seco (proceso de secado) que sirve tanto para las plantas medicinales destinadas a



Las PAM se pueden comercializar a partir de una mínima manipulación, en formato fresco o secado, o a partir de sus derivados, que requieren una manipulación más compleja

herboristería como para las condimentarias. El formato fresco (proceso de refrigeración) o congelado (proceso de congelación) se utiliza mayoritariamente para las plantas condimentarias.

Los aceites esenciales (proceso de destilación por arrastre de vapor) se pueden destinar a aromaterapia si las plantas tienen la consideración de medicinales, a aromatizantes alimentarios a partir de plantas condimentarias y a la obtención posterior de esencias de perfumería a partir de plantas de esencias. Los extractos (diferentes procesos de extracción con diferentes disolventes) se pueden destinar al sector medicinal o cosmético si se obtienen a partir de plantas medicinales, o al sector alimentario si se obtienen a partir de plantas condimentarias o de plantas ricas en antioxidantes. Finalmente, las esencias (diferentes procesos de extracción con otros disolventes) se obtienen principalmente a partir de plantas de esencia y corresponden a las principales materias primas empleadas en perfumería.

Normalmente, en una explotación agrícola las formas comerciales de PAM que pueden obtener de planta fresca, planta seca o aceite esencial. Otras sustancias derivadas, como por ejemplo los extractos y las esencias, requieren unas instalaciones más complejas y unos conocimientos químicos básicos.

03 Consumo y usos de las PAM

El consumo de las PAM y sus productos ha aumentado mucho en los últimos años. De una parte los consumidores se muestran motivados a consumir productos naturales para lograr un modelo de vida más "sano". Por otra parte, el mejor conocimiento químico de las drogas vegetales y sus propiedades (para la

investigación y los nuevos métodos analíticos) han permitido un mejor conocimiento de las PAM y sus posibles aplicaciones, hecho que ha propiciado nuevas formas de consumo.

En la actualidad, las PAM tienen múltiples aplicaciones y se utilizan en sectores muy diferentes, desde la alimentación a las aplicaciones farmacéuticas. Las actuales utilidades de las PAM, en todas sus vertientes, se recogen en la figura 2:

a) En el sector medicinal, las PAM se utilizan en los subsectores siguientes:

- Farmacia alopática. Se utilizan principios activos aislados y otros derivados de plantas medicinales para elaborar especialidades farmacéuticas. Las más utilizadas son: adormidera (*Papaver somniferum*), belladona (*Atropa belladonna*), datura (*Datura innoxia*), beleño (*Hyoscyamus niger*), frángula (*Rhamnus frangula*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), quina (*Cinchona sp.*), acónito (*Aconitum napellus*), hamamelis (*Hamamelis virginiana*), boldo (*Peumus boldus*), tejo (*Taxus baccata*).
- Fitoterapia. Se utilizan plantas medicinales en seco para elaborar productos de herboristería, y en extracto y otros derivados para los fitomedicamentos. Las plantas medicinales que han experimentado un crecimiento más elevado en su dispensación a la farmacia han sido el hipérico (*Hypericum perforatum*), la equinacea (*Echinacea purpurea*), la valeriana (*Valeriana officinalis*), la hamamelis (*Hamamelis virginiana*) y el Ginkgo (*Ginkgo biloba*).
- Aromaterapia. Se utilizan aceites esenciales para inhalaciones y masajes. Las plantas que más se utilizan son: eucalipto (*Eucalyptus globulus*), tomillo (*Thymus vulgaris*), hisopo (*Hyssopus officinalis*), lavanda (*Lavandula angustifolia*), mejorana (*Origanum majorana*).

Figura 2. Usos de las PAM.





En la actualidad, las PAM tienen múltiples aplicaciones y se utilizan en sectores muy diferentes, desde la alimentación hasta las aplicaciones farmacéuticas

na), romero (*Rosmarinus officinalis*), ajedrea (*Satureja montana*), salvia española (*Salvia lavandulifolia*), salvia (*Salvia officinalis*), ciprés (*Cupressus sempervirens*), enebro (*Juniperus communis*), menta (*Mentha piperita*) y limón (*Citrus limón*).

- Homeopatía. Se utilizan tinturas madre para elaborar gránulos o extractos. Las plantas más utilizadas son: anémoma (*Anemona pulsatilla*), árnica (*Arnica montana*), belladona (*Atropa belladonna*), caléndula (*Calendula officinalis*), acónito (*Aconitum napellus*), anacardo (*Anacardium orientale*), Artemisia cina, *Berberis vulgaris*, celidonia mayor (*Chelidonium majus*), quina (*Cinchona calisaya*), *Citrullus colocynthis*, hierba de la gota (*Drosera rotundifolia*), *Gelsemium sempervirens*, hamamelis (*Hamamelis virginiana*), *Lycopodium clavatum*, manzanilla (*Matricaria chamomilla*), *Rhus toxicodendron*, ruda (*Ruta graveolens*), *Sanguinaria canadensis*, *Strychnos ignatii*, *Strychnos nux vomica*, tuya (*Thuja occidentalis*)
- Fitoterapia veterinaria. Se utilizan plantas medicinales en seco y extractos para elaborar



Las formas comerciales de PAM que se suelen obtener en una explotación agrícola son planta fresca, planta seca o aceite esencial. La obtención de extractos y de esencias requiere unas instalaciones más complejas

Algunas de las PAM, que encontramos en nuestras condiciones: lavanda (*Lavandula angustifolia*), milenrama (*Aquilegia millefolium*), ortiga (*Urtica sp.*), hisopo (*Satureja montana*), azahar (*Melisa officinalis*), hipérico (*Hypericum perforatum*), estragón (*Artemisia dracunculus*), salvia (*Salvia lavandulifolia*)



En veterinaria se utilizan plantas medicinales en seco y extractos para elaborar fitomedicamentos y productos homeopáticos

fitomedicamentos y productos homeopáticos. Por ejemplo, el uso del timol en la sanidad de las abejas, o la equinacea como complemento para los lechones en la etapa del destete. Algunas especies utilizadas tradicionalmente para curar animales son: árnica (*Arnica montana*), heleboro (*Helleborus foetidus*), poleo (*Mentha pulegium*), cornezuelo (*Claviceps purpurea*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), genciana (*Gentiana lutea*).

· Cosmética. Se utilizan plantas medicinales en seco, aceites esenciales, extractos y otros derivados para elaborar diversidad

de productos cosméticos principalmente dermatológicos. Aloe (*Aloe vera*), milenrama (*Achillea millefolium*), bardana (*Arctium lappa*), berro (*Nasturtium officinale*), caléndula (*Calendula officinalis*), castaño de indias (*Aesculum hippocastanum*), centaurea (*Centaurea jacea*), coriandro (*Coriandrum sativum*), *Clematis vitalba*, enebro (*Juniperus communis*), equinacea (*Echinacea angustifolia*), cola de caballo (*Equisetum arvense*), fucus (*Fucus vesiculosus*), hamamelis (*Hamamelis virginiana*), hiedra (*Hedera helix*), hipérico (*Hypericum perforatum*), hisopo (*Hyssopus officinalis*), lúpulo (*Humulus lupulus*), malva (*Malva sylvestris*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), menta (*Mentha x piperita*), nogal (*Juglans regia*); ortiga (*Urtica urens*), pepino (*Cucumis sativus*), romero (*Rosmarinus officinalis*), salvia (*Salvia officinalis*), hierba jabonera (*Saponaria officinalis*), saúco (*Sambucus nigra*), tila (*Tilia cordata*), tomillo (*Thymus vulgaris*), ulmaria (*Filipendula ulmaria*), vid (*Vitis vinifera*).

b) El sector alimentario es uno de los más reconocidos gracias a las especies condimentarias, y presenta un gran potencial en el uso de PAM

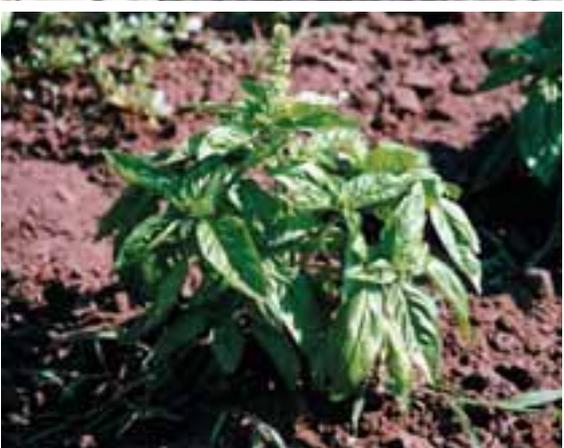
para la conservación de alimentos:

· Productos destinados al consumidor. Se utilizan plantas condimentarias en seco y en fresco para elaborar condimentos, infusiones, etc.

Condimentos: laurel (*Laurus nobilis*), orégano (*Origanum vulgare*), perejil (*Petroselinum spp.*), tomillo (*Thymus spp.*), albahaca (*Ocimum basilicum*), estragón (*Artemisia dracunculus*), enebro (*Juniperus communis*), romero (*Rosmarinus officinalis*), comino (*Cuminum cyminum*) y anís (*Pimpinella anisum*).

Infusiones: manzanilla (*Matricaria chamomilla*), menta (*Mentha sp.*), tila (*Tilia sp.*) y hierba luisa (*Lippia citriodora*). Hierbas frescas condimentarias: perejil, cebollino, eneldo, tomillo, romero, albahaca, cilantro, etc., producidas y distribuidas por el sector viverista.

· Productos destinados a la industria. La industria alimentaria recurre a las plantas aromáticas en todas sus formas (frescas, secas, congeladas), pero una parte importante de la aromatización también está asegurada por las composiciones (mezclas hechas a partir de aceites esenciales y de extractos). Se utilizan aromas, extractos alimentarios y aditivos en la producción de lácteos, bebidas, precocinados, charcutería,



Algunas de las PAM que se cultivan en nuestras condiciones: tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), orégano (*Origanum vulgare*), albahaca (*Ocimum basilicum*), menta (*Mentha piperita*), equinacea (*Echinacea purpurea*).

aperitivos, sazonadores, etc.

c) El sector perfumería realiza composiciones, que son mezclas complejas de extractos naturales y productos de síntesis, escogidos en función del precio y del tipo de sustancia deseada para el producto final.

En este grupo encontramos:

- Las principales fuentes de aromas alimentarios (cítricos y mentas).
- Las esencias utilizadas en perfumería de gran volumen (composiciones para detergentes y ambientadores: lavanda y pachulí).
- Los productos que sirven de base para la

semisíntesis o para la extracción de extractos naturales (eucalipto, Litsea cubeba, hierba limón, cedro).

- Perfumería industrial. Se utilizan esencias para aromatizar detergentes, ambientadores, etc.
- Cosmética y perfumería de baja gama. Se utilizan esencias para aromatizar geles de baño, jabones, champús, etc.
- Perfumería alcohólica. Se utiliza aceites esenciales y esencias para elaborar perfumes.

d) Otros sectores relacionados, que presentan un potencial muy importante son:

- Tintes. La maceración o la decocción de plan-

tas permite extraer sus pigmentos para utilizarlos en la tinción de tejidos.

- Insecticidas. Determinadas plantas tienen propiedades fitosanitarias y, por su origen natural y por su baja persistencia, se utilizan cada vez más en agricultura. Ajo (*Allium sativum*), cola de caballo (*Equisetum vulgare*), ortiga (*Urtica urens*) o el nim (*Azadirachta indica*), son unos ejemplos.

LAS PAM EN CATALUÑA



El cultivo de PAM puede ser una alternativa para aquellos cultivos que han dejado de ser viables económicamente.



Campos de demostración del Área de Productos Secundarios del Bosque del Centro Tecnológico Forestal de Cataluña (Solsona).

01 Introducción

En Cataluña, las plantas aromáticas y medicinales tienen una larga tradición en las diferentes aplicaciones. Antaño, las plantas se recolectaban directamente del medio natural. Un ejemplo son las "trementinares", que es el nombre que recibían las mujeres del Vall de Tuixent (Alt Urgell) que se dedicaban a recolectar las plantas del medio natural. Las trementinares hacían unas rutas que podían durar meses en las que pasaban por diferen-

tes lugares donde recolectaban las diferentes plantas, cada una con su aplicación, y después iban a las casas o masías del recorrido.

La recolección silvestre, además de ser una actividad muy dura, puede comportar varios inconvenientes: la recolección masiva de determinadas plantas puede acabar con la población de una especie en un lugar concreto, la confusión y mezcla de especies hace disminuir la calidad del producto final, el riesgo de sobreexplotación de especies en peligro de extinción... Actualmente, la

recolección se orienta hacia aquellas plantas que no se han podido domesticar para ser cultivadas.

En Cataluña, las principales especies que se recolectan del medio natural son la genciana y la gayuba.

Hoy en día, las PAM se presentan como un cultivo agrario para un gran número de especies. El cultivo, frente a la recolección silvestre, es una alternativa que permite obtener producciones de forma más constante y controlada, cosechas

homogéneas y de una calidad conocida. De forma general, hay una serie de razones para pensar que en Cataluña es posible un desarrollo viable del sector:

- El clima, el suelo y la pluviometría presentan unas condiciones óptimas para la producción de estos cultivos, puesto que son plantas adaptadas a las características ecológicas de nuestra zona, favorecidas por su diversidad climatológica, suelos polimórficos y variaciones de altitud, dentro de un contexto de clima mediterráneo. Este hecho se demuestra observando la riqueza de la flora silvestre aromática y medicinal autóctona que encontramos en nuestro país.
- El aumento de la demanda de los productos con principios activos obtenidos a partir de las PAM. De una parte, encontramos un interés creciente por parte de los laboratorios e industrias fitoterapéuticas de especies con principios activos específicos; por otra, la demanda de estos productos es creciente entre los consumidores finales. Son diversos los factores que definen las tendencias mencionadas:
 - El mejor conocimiento químico, farmacológico y clínico de las drogas vegetales y sus derivados.
 - La aparición de nuevos métodos analíticos para el control de la calidad.
 - El desarrollo de nuevas formas de preparación y administración (cápsulas de droga pulverizada, extractos...).
 - Los efectos adversos de algunos medicamentos de síntesis.
 - La creciente sensibilización hacia los productos naturales, los sabores puros y el respeto del medio ambiente.
- La búsqueda por parte del sector agrario de nuevos cultivos viables económicamente.

Los cambios en los mercados agrarios de las últimas décadas ha comportado modificaciones en los modelos productivos tradicionales, y ha provocado que determinados cultivos tradicionales en Cataluña hayan dejado de ser viables económicamente. Las PAM son una alternativa de cultivo para el campo catalán a pesar de presentar unos requerimientos agronómicos y comerciales diferentes de los cultivos tradicionales. El desarrollo de la cadena productiva de PAM constituye una oportunidad interesante para el país, tanto desde el punto de vista económico, como social y ambiental.

Desde el punto de vista agronómico, en los ensayos de cultivo realizados por la APSB (2005) en sus parcelas de ensayo, tanto en zonas de secano como de regadío se han obtenido buenos resultados. Los rendimientos para la mayoría de las especies cultivadas han dado valores parecidos a los de otras zonas de cultivo.

Con respecto a la superficie cultivada y al número de explotaciones de PAM, en Cataluña se cultivan 283 ha de PAM en 26 explotaciones repartidas por todo el territorio, principalmente en las provincias de Lleida y Barcelona (Fanlo et. al., 2005). El 10% de la superficie de PAM se cultiva en secano y el resto, en regadío.

Según el mismo estudio, las explotaciones de PAM catalanas se tipifican en dos modelos productivos, cada uno de ellos ligado a una estrategia comercial:

- Explotaciones extensivas. Se caracterizan por cultivar pocas especies y en grandes superficies. En Cataluña, hay 5 explotaciones consideradas de cultivo extensivo (más de una hectárea de cultivo) y representan el 95% de la superficie de PAM. Las especies que más se cultivan son: manzanilla, orégano,

equinacea, tomillo, romero, melisa, menta, salvia, hipérico... El trabajo de pocos cultivos a gran escala conlleva una maquinaria especializada en todos los procesos. En este caso, la comercialización se orienta hacia la venta en crudo a mayoristas o a industrias transformadoras.

- Explotaciones artesanas o en pruebas. En Cataluña, encontramos 21 explotaciones que tienen una superficie de menos de una hectárea (el 81% del total tienen menos de 0,5 hectáreas). Las especies que se cultivan son preferiblemente aquellas que pueden tener un mercado en el sector alimentario y aromático: tomillo, melisa, orégano, salvia, estragón, menta, romero, lavanda... De forma general, en este grupo encontramos explotaciones que transforman y elaboran el producto final en la misma explotación, y lo comercializan directamente, o explotaciones que han empezado ensayos y/o pruebas para conocer y ver cómo evoluciona el cultivo.

02 Bibliografía

APSB (2005) *Recull dels resultats obtinguts en els camps de demostració de plantes aromàtiques i medicinals l'any 2005 i l'evolució 2002-2005*. Àrea de Productes Secundaris del Bosc. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Solsona. 48 pp.

FANLO, M. TRULL O., MELERO R, CRISTÓBAL, R. (2005) *Situació actual de la producció de plantes aromàtiques, medicinals i condimentàries a Catalunya*. Àrea de Productes Secundaris del Bosc. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Solsona. 20 pp.



Hoy en día, las PAM se presentan como un cultivo agrario. El cultivo de PAM permite obtener producciones de forma más constante y controlada, cosechas homogéneas y de una calidad conocida

Tabla 1. Distribución provincial del número de explotaciones y la superficie de cultivo de PAM cultivadas en Cataluña (Fanlo, 2005).

Comarca	TOTAL		Secano		Regadío	
	Explotaciones	ha	Explotaciones	ha	Explotaciones	ha
Barcelona	10	31,5	6	25	4	6,5
Tarragona	2	1	2	1	0	0
Lleida	9	245	2	0,6	7	247,6
Girona	5	2,5	4	2	1	0,5
CATALUNYA	26	283,2	14	28,6	12	254,6

EL CULTIVO AGRÍCOLA DE LAS PAM



Diferentes sistemas de plantación en función de las líneas de cultivo. Tipo 1 (1 línea)



Diferentes sistemas de plantación en función de las líneas de cultivo. Tipo 2 (2 líneas)



Diferentes sistemas de plantación en función de las líneas de cultivo. Tipo 3 (3 líneas sin paso de maquinaria).

01 Elección de la especie y planificación

La elección de la especie es un punto clave en el éxito de la explotación. Hay que encontrar el punto de intersección entre las necesidades de mercado, las características de la explotación, las necesidades de la especie (tanto desde el punto de vista del cultivo como de su procesado posterior) y la disponibilidad de recursos (instalaciones, maquinaria, mano de obra).

02 Origen del material vegetal

En el sector de las PAM, la calidad química del producto final tiene una gran importancia, por esto, una vez escogida la especie a cultivar, se debe buscar una variedad bien adaptada desde el punto de vista agronómico y con una alta riqueza en los principios activos deseados. Esta calidad de la planta está en función del destino comercial a qué va dirigida la producción y así pues, por ejemplo, se habrán de buscar entre los tomillos (*Thymus vulgaris*) los diferentes quimiotipos comerciales que se caracterizan por presentar diferentes niveles de principios activos (el quimiotipo geraniol contiene un 90% de geraniol, el quimiotipo carvacrol contiene como mínimo el 85% de carvacrol y un máximo de 0,5% de timol, el quimiotipo timol contiene un mínimo de 65% de timol y carvacrol a niveles de 5-10%,...) y entre el hipérico (*Hipericum perforatum*), aquellas variedades que presenten

una mayor riqueza en hipericina (como ejemplo var. Topas).

Actualmente, sin embargo, hay muy pocas especies de PAM mejoradas para el cultivo agrícola, y en los pocos casos que se ha realizado se han seleccionado para adaptarlas a las condiciones del norte de Europa. A nivel nacional, la caracterización química de la flora autóctona con aplicaciones industriales es muy importante y es la única manera de conocer su riqueza en principios activos y poder valorar el recurso en función de su interés comercial. Este conocimiento es el primer paso para la selección de plantas de interés para el sector industrial y para iniciar procesos de domesticación y mejora con la finalidad de obtener variedades adaptadas al cultivo que ofrecieran nuevas oportunidades comerciales de mercado para la agricultura actual.



Especies que se siembran directamente: *Anethum graveolens*, *Calendula officinalis*, *Carum carvi*, *Chamomilla recutita*, *Coriandrum sativum*, *Cuminum cyminum*, *Foeniculum vulgare*, *Ocimum basilicum*, *Papaver somniferum*, *Petroselinum sativum*, *Pimpinella anisum*, *Sybilum marianum*, etc

03 Plantación

Las PAM se implantan en el campo de cultivo por siembra o por plantación. Por siembra se entiende cuando ponemos el material de multiplicación (semillas o rizomas) directamente en el campo, y por plantación cuando con el material de multiplicación se hace previamente el plantón y posteriormente se planta en el campo.

La siembra es la forma más barata de realizar la plantación, pero a la vez la más arriesgada. Sólo se puede hacer en aquellas especies de buena germinación, rústicas, de semilla barata y normalmente de cultivo anual. La siembra de rizomas (tallo subterráneo) se puede realizar por especies que no se pueden multiplicar por semilla, pero que lo hacen fácilmente por rizoma, como la menta y el estragón.



Hay que encontrar el punto de intersección entre las necesidades del mercado, las características de la explotación, las necesidades de la especie y la disponibilidad de recursos

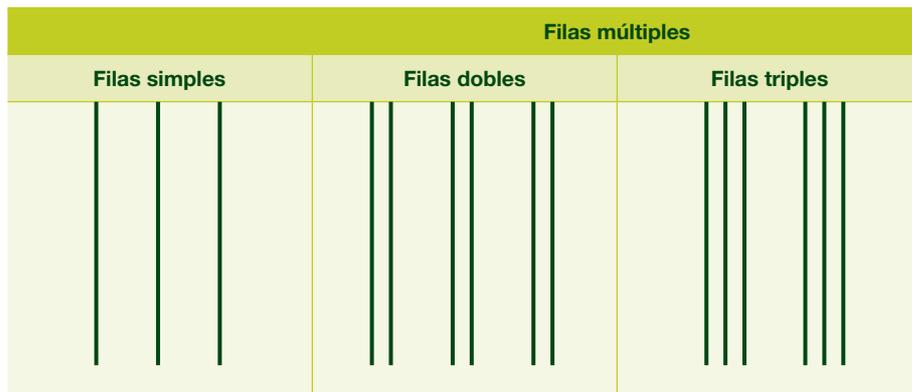


El marco de plantación se tiene que definir en función de la maquinaria que se utilizará para hacer las labores culturales (desherbado y fertilización) y la recolección

El plantón es la forma más habitual de hacer los cultivos plurianuales, puesto que aseguramos la instalación del cultivo. Es más costosa que la siembra, pero permite la plantación de especies con dificultad de germinación, de semillas de precio elevado o de aquellas especies que tienen unas necesidades delicadas de crecimiento en los primeros estadios.

El plantón se puede preparar a partir de semilla y también a partir de esquejes para aquellas especies que no se pueden multiplicar vía sexual, o en aquellas plantas que queramos conservar las características específicas de la planta madre (clones) y obtener una plantación uniforme. El precio del plantón hecho a partir de esqueje puede triplicar al realizado a partir de semilla. La división de la planta es la forma menos habitual de multiplicación del material vegetal, pero puede ser útil para hacer pequeñas plantaciones o para renovarlas.

Previo a plantar y a preparar el suelo, es aconsejable hacer un análisis de suelos y agua para conocer condiciones iniciales de los campos y las necesidades de fertilización o enmiendas.



Los trabajos de preparación del terreno serán los mismos que para cualquier otro cultivo: labrar, fertilizar, desterronar...

La época de plantación se escogerá según las condiciones del campo y del cultivo. En secanos es aconsejable plantar en otoño (septiembre-octubre) para aprovechar las lluvias y asegurar el establecimiento de la plantación. En regadíos se puede plantar al inicio de primavera (marzo-abril).

El número de plantas por hectárea depende de la disponibilidad de agua, del porte de la planta y del marco de plantación. El marco de plantación se debe definir en función de la maquinaria que se utilizará para hacer las labores culturales (desherbado y fertilización) y la recolección.

De cara a diseñar las plantaciones, se deberá tener en cuenta que se puede hacer por filas simples o filas múltiples. En el caso de filas simples, la distancia más normal va de 0,8 a 1,8 m, en caso de filas múltiples la distancia mínima será de 0,4 m. Dentro de la línea, la distancia puede ser de 0,40 m entre plantas para las

especies más pequeñas, (tomillo, hipérico, menta, ...) hasta 0,8 m para las especies de más porte (equinácea, hierba luisa, salvia,...)

04 Labores culturales

Las labores culturales se limitan básicamente a dos: el desherbado y la fertilización.

El control de adventicias es muy importante y supone uno de los principales gastos en una plantación de PAM. La prevención se basa en la realización de rotaciones de cultivos adecuadas, segar los márgenes, evitar el exceso de riego y de fertilización, incorporar estiércoles maduros y bien compostados y realizar falsas siembras... El control de adventicias una vez se ha establecido el cultivo se debe fijar periódicamente y se debe hacer entre líneas y dentro de la línea entre plantas. En el mercado cada vez es posible encontrar más herramientas y máquinas especializadas en el control mecánico de las adventicias, muchas de ellas utilizadas también en horticultura. Entre las líneas de cultivo el control se puede realizar con motocultores, multifresas o gradas previamente reguladas. Para el desherbado, dentro de la misma



Especies que se plantan: *Achillea millefolium*, *Angelica archangelica*, *Cichorium intybus*, *Echinaceapurpurea*, *Hypericum perforatum*, *Hyssopus officinalis*, *Melisa officinalis*, *Lavandula Latifolia*, *Origanum majorana*, *Origanum virens*, *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis*, *Satureja montana*, *Thymus vulgaris*, *Valeriana officinalis*, etc



Maquinaria para el control de adventicias.



Cultivo acolchado con plástico.

Tabla 2. Necesidades de fertilización de diferentes especies.

Fuente: Fichas técnicas del ITEIPMAI

Especie	Observaciones	Fertilización
Alucema (<i>Lavandula latifolia</i>)	Poco exigente en nutrientes. Crece en terrenos pobres.	Nitrógeno: 45 UF/ha Fósforo: 30 UF/ha Potasio: 70 UF/ha
Estragón (<i>Artemisia dracunculus</i>)	Fósforo y potasio en el invierno y nitrógeno en el periodo vegetativo y en cada corte.	Nitrógeno: 70UF/ha (al principio); 30-40 UF/ha (en cada corte) Fósforo: 30 UF/ha Potasio: 70 UF/ha
Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)	La aportación de nitrógeno es anual. El fósforo y el potasio no hacen falta.	Nitrógeno: 75-80 UF/ha Fósforo: 50-60 UF/ha Potasio: 100-120 UF/ha
Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i>)	Exigente en fósforo.	Nitrógeno: 60-80 UF/ha Fósforo: 150 UF/ha Potasio: 120 UF/ha
Lavanda (<i>Lavandula angustifolia</i>)	Poco exigente en nutrientes. Crece en terrenos pobres.	Nitrógeno: 52 Kg N/ha Fósforo: 14 Kg P/ha Potasio: 43 Kg K/ha
Mejorana (<i>Origanum majorana</i>)	Los requerimientos nutritivos varían a lo largo del ciclo de cultivo.	Nitrógeno: 52 Kg N/ha Fósforo: 14 Kg P/ha Potasio: 43 Kg K/ha
Menta (<i>Mentha x piperita</i>)	La aportación de nutrientes se debe renovar anualmente.	Nitrógeno: 100-120 UF/ha (y tras el 1er corte 60 UF/ha) Fósforo: 100 UF/ha Potasio: 260 UF/ha
Milenrama (<i>Achillea millefolium</i>)	No demasiado exigente en nutrientes.	Nitrógeno: 80-100 UF/ha Fósforo: 80-100 UF/ha Potasio: 100-120 UF/ha
Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)		Nitrógeno: 120-150 UF/ha Fósforo: 80-120 UF/ha Potasio: 100-120 UF/ha
Hipérico (<i>Hypericum perforatum</i>)	Se recomienda una aportación de materia orgánica a la plantación.	Nitrógeno: 60-80 UF/ha Fósforo: 40-60 UF/ha Potasio: 80-100 UF/ha
Ajedrea (<i>Satureja montana</i>)	Hay que tener presente el resultado del análisis del suelo.	Nitrógeno: 60-70 UF/ha Fósforo: 50-60 UF/ha Potasio: 80-100 UF/ha
Salvia (<i>Salvia officinalis</i>)	La aportación de nutrientes es anual a finales de invierno.	Nitrógeno: 70-80 UF/ha (más 30UF/ha tras el primer corte) Fósforo: 80-100 UF/ha Potasio: 80-100 UF/ha
Melisa (<i>Melissa officinalis</i>)	Se recomienda una aportación de materia orgánica en la plantación.	Nitrógeno: 60 UF/ha (1er año); 80 UF/ha (primavera); 60UF/ha (tras la 1ª cosecha) Fósforo: 100-120 UF/ha Potasio: 120-150 UF/ha
Valeriana (<i>Valeriana vulgaris</i>)	Exigente en potasio.	Nitrógeno: 40-50 UF/ha Fósforo: 60-80UF/ha Potasio: 100-120UF/ha

línea hay maquinaria muy especializada, pero casi siempre será necesario repasar de forma manual. El uso de herbicidas queda restringido para especies que no son sensibles, y se han de aplicar en el periodo oportuno y respetando las dosis de aplicación.

Durante el primer año de cultivo y hasta que las plantas no cubran toda la línea, la dedicación a esta tarea es muy importante. El segundo año, como resultado del desarrollo vegetativo del cultivo y siempre que el marco de plantación sea

el adecuado, el volumen de trabajo se reduce a una tercera parte porque el suelo queda cubierto con las plantas adultas ya bien formadas.

Para reducir las necesidades de mano de obra durante el primer año y según la especie, se puede utilizar algún tipo de acolchado sobre la línea de cultivo siempre procurando que este no dificulte el desarrollo de la planta o de la recolección. Para superficies grandes de cultivo se puede utilizar acolchado de plástico. La investigación en los denominados plásticos biodegradables, a partir de

fibras (de algodón, coco,...) o a partir de celulosa y almidón, abre un nuevo horizonte frente a los plásticos de polietileno.

Es muy importante seguir un programa de fertilización equilibrado pensando en las características de la explotación y sobre todo en la demanda de cada especie. El momento de hacer las aportaciones puede ser durante el rebrote primaveral y/o tras los cortes. En la tabla 2 se recogen algunas recomendaciones de fertilización citadas en la bibliografía.

Con respecto al riego, aun cuando en general no son especies muy exigentes, la aportación de agua hará que se incremente el rendimiento para cualquiera de ellas. Hay especies que son muy sensibles al exceso de humedad en el suelo, como por ejemplo la salvia y el romero. Hay otros, como por ejemplo el azahar, la menta, el eneldo o la equinácea, que si no se riegan o se cultivan en lugares de alta pluviometría, darán una producción muy limitada. En cambio, el orégano, el tomillo, la ajedrea, el hipérico, el romero, la salvia, la lavanda... responden bien en condiciones de secanos más o menos frescos.

05 Cosecha

La duración productiva de los cultivos varía según la especie y la intensidad de producción. Se habla desde los 2-3 años para la milenrama, menta, equinácea, hipérico, estragón, albahaca,... hasta los 4 ó 5 para el tomillo, orégano, melisa, salvia y ajedrea,... y hasta 8 ó 9 años para las lavandas y el romero. También hay cultivos anuales, como son el eneldo, hinojo, comino, cardo mariano, adormidera, albahaca, perejil y anís, entre otras.

Para los cultivos plurianuales, la entrada en producción es a partir del segundo año, puesto que durante el primer año la planta se establecerá en el terreno; sólo en algunos casos ya se podrá realizar un corte.

Según la especie y las condiciones, se pueden dar 1, 2 o hasta 3 cortes por año. Las lavandas y el romero sólo admiten uno por temporada.



Las labores culturales se limitan básicamente a dos: el desherbado o escarda y la fertilización



Recolección mecanizada en pequeñas superficies de PAM.

Orégano, tomillo, ajedrea, salvia, estragón, equinácea (parte aérea), hipérico,... es muy corriente que den dos. Melisa, menta, tomillo (con riego), albahaca, perejil... se pueden realizar hasta tres o cuatro cortes. La producción va directamente ligada a las condiciones de cultivo y las condiciones edafoclimáticas.

El momento de la cosecha lo fija la parte de la planta que se aprovecha (frutos, hojas, flores o raíces) y es un factor clave para conseguir la calidad y la riqueza en el producto deseado y los principios activos. Las especies que se aprovechan por la hoja y se destinan a herboristería se deben cortar, en general, antes de florecer,

puesto que la flor hace disminuir la calidad visual. Cuando las plantas son para obtención de aceite esencial se deben recolectar cuando estén en el punto de máxima floración, que es cuando la planta presenta un porcentaje más elevado de aceites esenciales. Si lo que se aprovecha es la semilla, ésta ha de estar totalmente madura (anís, comino,...) y, si lo que se aprovecha es la raíz (equinácea, valeriana,...) se hace en época de reposo vegetativo.

La aportación de agua y de nutrientes, las horas de sol, la intensidad de la luz, la temperatura y el momento de corte influyen tanto en la producción de biomasa como en la calidad de los principios activos.

Para realizar la cosecha existen en el mercado máquinas totalmente diseñadas y ajustadas a estos cultivos, aun cuando en algunos casos se aprovechan las mismas cosechadoras de cereales o segadoras de forraje adaptado. Con estas máquinas se pueden cosechar 5-8 ha diarias según los diferentes modelos y la especie. Para superficies pequeñas también se puede trabajar con motocultores con barras de corte adaptadas.

Tabla 3. Rendimientos teóricos de algunas especies.

Especie	Parte comercial	Densidad de plantación (pl/ha)	Rendimiento planta fresca (t/ha)	Rendimiento planta seca (t/ha)	Rendimiento aceite esencial kg/ha
Eneldo (<i>Anethum graveolens</i>)	Planta	270.000	6 - 9	2 - 4	30 - 45
Equinácea (<i>Echinacea purpurea</i>)	Raíces	40 - 50.000	6 - 8	3,8	
Alucema (<i>Lavandula latifolia</i>)	Flores	15 - 20.000			20 - 40
Estragón (<i>Artemisia dracunculoides</i>)	Hoja	35 - 40.000	15 - 20	2 - 2,5	20 - 30
Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)	Hoja	35 - 40.000	5,5 - 10	1,5 - 2,5	20 - 25
Hisopo (<i>Hissopus officinalis</i>)	Planta	35 - 40.000	8 - 11	4 - 5,5	40 - 50
Lavanda (<i>Lavandula angustifolia</i>)	Flores	12 - 15.000			20 - 30
Mejorana (<i>Origanum majorana</i>)	Planta	40 - 50.000	6 - 9,5	1,8 - 2,0	16
Menta (<i>Mentha x piperita</i>)	Planta/Hoja	50 - 60.000	12 - 20	2,5 - 4	20 - 50
Milenrama (<i>Achillea millefolium</i>)	Planta/inflor	40 - 50.000	5 - 10	2 - 4	
Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	Hoja + inflo	30 - 40.000	6,5 - 11	3 - 4,8	
Orégano verde (<i>Origanum virens</i>)	Hoja + inflo	30 - 40.000	6,5 - 11	3 - 4,8	
Hipérico (<i>Hypericum perforatum</i>)	Sumidad florecida	40 - 60.000	8 - 12	1,8 - 3	
Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Hoja	12 - 15.000	8,5 - 12	1,5 - 2	10 - 15
Ajedrea (<i>Satureja montana</i>)	Hojas/planta	40.000	5,5 - 11	1,5 - 3	16 - 24
Salvia (<i>Salvia officinalis</i>)	Planta	30 - 40.000	5 - 9	3 - 4	35 - 40
Melisa (<i>Melissa officinalis</i>)	Planta/Hoja	30 - 40.000	10 - 20	2 - 6	25 - 30
Valeriana (<i>Valeriana officinalis</i>)	Raíces	40.000	3,5 - 7	2 - 5	



Recolección mecanizada para grandes superficies de PAM.

El ritmo de la recolección está siempre sometido al ritmo del procesado o transformación del material vegetal fresco. Este se debe procesar rápidamente puesto que si se almacena puede fermentar y perder toda posibilidad de comercialización. Se debe coordinar la capacidad de trabajo de la maquinaria utilizada (ha/día) en recolección, con la capacidad de transformación del equipo disponible (T planta fresca/día), con la mano de obra disponible y con el periodo de recolección óptimo de las especies cultivadas. Un mal dimensionamiento de las instalaciones de transformación o del ritmo de la alimentación de la línea de proceso puede ser el origen del fracaso de un proyecto de producción de PAM.

La distancia entre los campos de cultivo y el punto de transformación no debe ser demasiado larga y es por esta razón que los centros de transformación han de estar, como máximo de 15 a 20 km del punto de recolección.

En la tabla adjunta se recogen los rendimientos teóricos anuales por especies que se pueden encontrar en las diferentes publicaciones.

07 Bibliografía

Fiches techniques de l'ITEIPMAI. ITEIPMAI. França. Web: <http://www.iteipmai.asso.fr>

Cultivo de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias. J Fernández-Pola. Ediciones Omega, S.A. 1996.

Cultivation and processing of medicinal plants. L. Hornok. Ed. L Hornok & University of Horticultural Sciences, Budapest. 19

Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. F. Muñoz. Ed. MundiPrensa. 1996.

EL PROCESADO DE LAS PAM



Ejemplos de material comercial seco: flor de malva y flor de caléndula

01 Introducción

El cultivo de las PAM va siempre ligado a un primer proceso de transformación que se realiza justo tras la cosecha con tal de conservar la calidad del material vegetal.

A la hora de diseñar una explotación de PAM hay que tener en cuenta el proceso de

transformación que se quiere realizar y planificar qué instalaciones serán necesarias en función del material a procesar y del destino comercial.

Los principales procesos son: el secado (planta seca), la destilación (aceite esencial), la congelación (planta congelada) y la refrigeración (planta fresca).

02 El secado

El objetivo del secado es estabilizar y conservar a lo largo del tiempo la sustancia seca con las mismas propiedades y composición en principios activos que contiene la planta fresca, evitar el deterioro del material y conseguir que el aspecto visual del producto final sea aceptable para el mercado.



El objetivo del secado es estabilizar y conservar a lo largo del tiempo la sustancia seca con las mismas propiedades y composición en principios activos que contiene la planta fresca

El proceso de secado se basa en la pérdida de agua de las plantas a partir de la evaporación por diferencia de humedad entre la planta y el ambiente, hasta llegar a niveles en que la planta conserva sus propiedades a lo largo del tiempo. Los parámetros a tener en cuenta de cara al secado son: la temperatura ambiental, la humedad relativa ambiental, el flujo de aire, el tiempo de secado, el contenido de agua de la planta y su composición química.

Los sistemas de secado son principalmente dos: el secado natural y el secado forzado.

En el **secado natural** las plantas se colocan en una sala ventilada y a la sombra para que pierdan la humedad al cabo de los días. Normalmente, las plantas se extienden en bandejas agujereadas, para mejorar la circulación del aire, o en cajones o apiladas, si el material lo permite. Las salas de secado han de estar bien ventiladas, preferiblemente en lugares secos, fáciles de limpiar y estar protegidas de posibles roedores u otros animales. En este caso, el tiempo de secado dependerá de las condiciones ambientales exteriores y, por lo tanto, el control del proceso será menor.

El **secado forzado** es aquel donde se aplica una fuente de calor para calentar el aire que circulará a través del material fresco con el objetivo de minimizar y controlar el tiempo de secado. Un equipo de secado forzado está formado por los elementos siguientes:

- generador de calor, que permite aumentar la temperatura del aire,
- ventilador y sistema de distribución de aire, para acelerar el movimiento del aire facilitando la entrada de aire seco y la salida del aire húmedo,

- estructura cerrada donde secar la planta, aislada del exterior,
- y sistemas de control de temperatura y humedad para controlar el proceso en cada una de las fases.

Dentro del secado forzado encontramos secaderos estáticos y secaderos continuos. Los **secaderos estáticos** se caracterizan por recibir la planta a tandas, donde una vez la planta está seca se para el proceso, se vuelve a llenar y se vuelve a empezar. Estos secaderos tienen forma de cajas o cámaras de diferentes medidas, en función de las necesidades de la explotación. Los **secaderos continuos** permiten introducir planta fresca por una parte y recogerla seca por la otra; realizan el proceso de forma continua, como su nombre indica. Estos secaderos permiten procesar más cantidad de planta en un tiempo menor, pero requieren una inversión más elevada y sólo es viable en grandes explotaciones.

De forma general en el proceso de secado se deben tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Se debe procurar cosechar cuando la planta tiene la mínima humedad, y siempre tras el rocío. El secado empieza en el momento de cosecha.
- Durante la recolección se ha de evitar manipular las plantas más de lo necesario, y reducir al mínimo posible el tiempo de exposición de las plantas al sol a medida que se va recolectando (especialmente en aquellas ricas en aceites esenciales). Tampoco se han de apilar demasiado las plantas, y evitar que se magullen o compacten.
- Según el tipo de material vegetal, lo podremos apilar en pilas de mayor o menor tamaño. Las plantas más leñosas (romero, tomillos...) admiten mayores grosores, puesto que permiten la circulación del aire. Plantas o partes de la planta más delicadas, como las flores, se han de extender en capas delgadas.
- La humedad final máxima admitida en las PAM secadas oscila entre el 6% y el 12% (el contenido de agua de la mayoría de PAM frescas oscila entre el 60% y el 80%).
- El rango de temperaturas utilizado para el secado de la mayoría de las especies es de 30 a 40°C con algunas excepciones como el eneldo o el perejil que se pueden secar a 80 y 100°C, o la belladona, que conviene secarla a 20°C para no perder sus principios activos. A temperaturas inferiores o superiores se empiezan a perder aceites esenciales o se corre el riesgo que las hojas se ennegrezcan o pierdan color.

- Es preferible un secado rápido (6-8 horas) a uno lento (varios días). Esto sólo se consigue con sistemas de aire forzado.

Posteriormente al secado, se pueden realizar toda una serie de operaciones de acondicionamiento con la finalidad de acabar de pulir el material seco: sacudirlo y limpiarlo de elementos extraños, romper peciolo, separar hoja y tallo, pulverizar, trocear... Para todas estas operaciones hay todo un conjunto de equipos adaptados a cada una de las operaciones y que forman una línea de proceso: cortadoras, cribadoras, cilindros rotatorios...El acondicionado permite obtener un producto comercial final con un valor añadido más elevado. Este producto acostumbra a ser hoja seca o planta cortada, granos o frutos bien limpios.

La valoración comercial del material final depende fundamentalmente del uso al que se destine y las características generales que lo definen son el aspecto visual y el aroma (mercado de herboristería, perfumería, licorería o industria alimentaria) y el contenido en sustancias activas (si se orienta hacia laboratorios farmacéuticos).

03 La destilación

La destilación es el proceso por el cual a partir de planta aromática se obtiene aceite esencial. Los aceites esenciales son la mezcla de una gran cantidad de componentes que tienen la propiedad de ser volátiles. En la planta son los responsables de su olor y pueden provenir de cualquier órgano vegetal.

Los aceites esenciales pueden provenir de cualquier parte de la planta:

- Hojas: menta, romero, tomillo, salvia, hierba luisa, melisa...
- Flores: rosa, lavanda, manzanilla, matricaria,...
- Frutos: cardamomo, eneldo, cilantro, enebro, ciprés...
- Semillas: anís, hinojo, perejil, angélica, zana-horia, comino...
- Raíces: valeriana, angélica...
- Corteza: cardamomo, espinilla, casia, sándalo...
- Epicarpio: todos los cítricos: limón, naranja, bergamota...

Los principales métodos de extracción de aceite esencial empleados a escala industrial se basan en el arrastre del aceite contenido en la planta con vapor de agua. En función de

cómo se produce el vapor y cómo entra en contacto con la planta, se definen tres procesos de destilación:

- **Cohobación:** el material vegetal está sumergido en agua y esta mezcla se lleva a ebullición. La temperatura acostumbra a ser de 100°C, y hay que tener la precaución de que la planta no esté en contacto con las paredes del vaso y que el tiempo de proceso no se alargue para que no aparezcan productos de oxidación en el aceite final.
- **Hidrodestilación:** el vapor se genera dentro del vaso, pero el material vegetal a procesar no está en contacto con el agua, están físicamente separados por una rejilla. Hay algunas fuentes que los consideran más recomendables que otros, puesto que disminuyen el tiempo total de operación, obtienen mayor calidad de aceite y trabajan a presión atmosférica y a 100°C.
- **Arrastre por vapor de agua:** el vapor de agua se produce en un generador anexo y se inyecta en el vaso destilador mediante conducciones. Se trabaja a temperaturas y presiones mayores que con los métodos anteriores. El ratio y la calidad del aceite obtenido es mayor.

De forma general, una instalación típica por arrastre de vapor consta de:

- Vaso de destilación. Es un recipiente herméticamente cerrado que contiene el material vegetal que se someterá a destilación. Se ha de llenar todo este espacio de la forma más uniforme posible con el

material vegetal entero o cortado, fresco o algo secado. En este recipiente se encaja perfectamente una cesta que contiene la planta y que facilita su vaciado una vez destilado. La capacidad de este vaso puede ser diferente y como máximo de 30 m³.

Existen también unos vasos destiladores “móviles” en forma de remolque que se pueden desplazar hasta el campo, una vez lleno, se lleva a la destilería y allí se acopla a una fuente de vapor de agua proveniente de un generador, y empieza el proceso. Este remolque evita el hecho de traspasar el material de un envase a otro y permite ahorrar tiempo. En el mercado hay remolques de diferentes capacidades.

- **Condensador.** Tiene como función condensar la mezcla “vapor de agua y vapor de aceite esencial” que de forma continua salga del vaso de destilación. Consta de un sistema de conductos por donde pasa esta mezcla en contacto indirecto con una corriente de agua fría.
- **Vaso florentino.** Es el recipiente final del proceso, donde se vierte la mezcla de agua y aceite esencial, y tiene como función separar estos dos líquidos por diferencia de densidades.
- **Generador de vapor.** En el caso de la destilación por arrastre de vapor de agua, el generador es el que produce el vapor necesario para el proceso. Este elemento está separado del vaso de destilación y conectado mediante conductos que traen el vapor de agua. El vapor llega a una presión de 0,4-0,7 Mpa y una temperatura de 150-170°C. El generador de vapor se puede alimentar de diferentes combustibles: gas,

gas-oil, electricidad, leña o incluso la planta ya destilada.

El rendimiento en aceite esencial de las especies depende de la especie vegetal, la época de la cosecha, el estado fenológico de la planta, la edad de la planta, las condiciones edáficas y climáticas, y el propio proceso de destilación empleado.

Para procesar plantas con poco rendimiento en aceite esencial, de valor comercial muy alto o del que interesa extraer un componente determinado, se utilizan otros métodos de extracción que requieren unas instalaciones más complejas y conocimientos más específicos:

- **Extracción por disolventes:** el aceite esencial se extrae por disolución en un disolvente que después se separa por destilación a baja presión.
- **Extracción supercrítica:** en este método el disolvente es un gas (generalmente CO₂) en condiciones concretas de temperatura y presión.
- El aceite esencial de los frutos cítricos se obtiene por **presión en frío o rascado de la piel**, que es donde están localizadas las glándulas que contienen los aceites esenciales.

Cualitativamente, al final del proceso el aceite debe ser claro, transparente, incoloro y limpio. Los aceites esenciales tienen una amplia gama de aplicaciones: como fuente de aromatizantes naturales, conservantes y colorantes (utilizados en el sector alimentario y de bebidas), como fragancias (utilizadas en perfumería, cosmética, jabones y detergentes) y/o como componentes



Instalación de destilación.



Bandejas de secado natural.



Los principales métodos de extracción de aceite esencial utilizados a escala industrial se basan en el arrastre del aceite con vapor de agua



Para el agricultor, y teniendo en cuenta las diferentes salidas comerciales de las PAM, uno de los aspectos más importantes es la calidad del producto final



Proceso de secado.

farmacéuticos, antisépticos y productos de aromaterapia.

04 Refrigeración y congelación

La refrigeración y la congelación se utilizan principalmente para especies condimentarias como la albahaca, el perejil, el eneldo, el hinojo, la menta o el romero... y su destino es principalmente el sector alimentario.

En este caso las plantas se cosechan y, después de una limpieza previa y un troceado, se refrigeran o se congelan en una sala de frío. El envasado puede ser anterior o posterior al refrigerado/congelado. El tiempo de procesado debe ser el mínimo posible con tal de mantener al máximo las propiedades de la planta.

La refrigeración se realiza a una temperatura que puede variar entre 2 y 9°C en función de la especie, y normalmente se realiza mediante neveras, cuartos frigoríficos, o mediante sistemas de atmósfera controlada. La calidad visual en estos casos es muy importante; consecuen-

temente el cultivo es muy delicado y se realiza generalmente de manera manual.

La congelación se puede realizar por congelación mecánica (aire frío convencional), por congelación IQF (Individual Quick Frozen - a -15/-18 °C), o por congelación criogénica (sumergido en N₂ líquido o nieve CO₂). En este caso, la planta pierde la textura y la apariencia visual, pero conserva el sabor, el aroma y todas las propiedades.

05 La calidad, un aspecto clave en este sector

Para el agricultor, y teniendo en cuenta las diferentes salidas comerciales de las PAM, uno de los aspectos más importantes es la calidad del producto final. Para ser competitivo en el mercado se debe presentar un producto con las mejores condiciones y las mejores garantías, que en este caso se obtiene a partir de la elección de las mejores variedades, el cuidado en su cultivo y la aplicación de las buenas prácticas de cultivo y transformación.

Por una parte, se debe tener en cuenta la calidad física: si se vende planta seca, las hojas han de estar enteras, deben presentar un buen color y han de estar libres de elementos extraños (malezas, piedras, polvo, metales...). Los aceites esenciales deben ser transparentes y deben presentar coloraciones claras y el aroma característico de la planta cultivada. Por otra parte está la calidad química, con la riqueza mínima en principios activos para cada especie y que recoge la Real Farmacopea Española.

La trazabilidad y el control de todas las incidencias durante todas las partes del proceso, acreditan la calidad del producto final ante los posibles clientes y lo hacen un producto competitivo.

06 Bibliografía

Cultivation and processing of medicinal plants. L. Hornok. Ed. L Hornok & University of Horticultural Sciences, Budapest. 1992

Le Séchage, des principes ... à la définition de votre installation. ITEIPMAI publications.



Proceso de acondicionado final de planta seca.

MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN DE PAM



Productos finales.

01 La comercialización de las PAM

La comercialización de las PAM responde a diferentes necesidades y vías comerciales. Una vez la planta ha sido cosechada y mínimamente procesada en la misma explotación (secado y/o destilación), hasta llegar al consumidor, las PAM pueden pasar por muchos intermediarios y/o niveles de procesado o pueden ser comercializadas por un canal directo. Tal y como se indica en la figura, los mayoristas, las industrias de transformación y las industrias transformadoras tienen una importancia relevante en este sector.

Los mayoristas tienen un papel destacado por su función de distribución y almacén, puesto que tienen la capacidad de adquirir producto, almacenarlo y proveer a las industrias en el momento que lo necesitan. En muchos casos, además, los mayoristas también realizan una pequeña transformación de productos, como limpieza, troceado o pulverizado, en función de las necesidades de su cliente. Encontramos mayoristas de origen, situados cerca de las zonas de producción y que se especializan en la exportación, y mayoristas de destino, situados cerca de las empresas transformadoras y que se abastecen mayoritariamente de

otros mayoristas, tanto nacionales como internacionales. En el sector de las PAM las importaciones del mercado internacional tienen una gran influencia en la definición de los precios de compra, puesto que nos encontramos en un mercado libre.

Las industrias de transformación procesan las plantas para ser vendidas en un formato más adecuado para las industrias transformadoras. Las industrias de transformación se agrupan en tres grupos: las industrias de extractos (se obtienen extractos y/o esencias a partir del material vegetal), las industrias fabricantes de aromas y fragancias (a partir de los extractos, esencias y aceites esenciales) y las industrias de acondicionamiento (se obtiene planta seca, aceites esenciales y/o extractos, bien cortados, maquilados, fraccionados, diluidos o envasados según demanda). Las empresas de transformación pueden ofrecer un producto intermedio para ser vendido a otro mayorista o a otra industria, o un producto listo para la venta. Estas industrias se abastecen principalmente de mayoristas, aun cuando en algunos casos realizan contratos de compra con productores agrarios, donde de forma previa al cultivo se pactan las plantas a cultivar, la cantidad y el precio.

Las industrias transformadoras son aquellas que transforman los productos a base de PAM en productos preparados para el consumo: laboratorios farmacéuticos y dietéticos, industrias de la alimentación, cosmética y perfumería, principalmente.

El paso hasta llegar a los establecimientos minoristas (herboristerías, farmacéuticas, tiendas de salud, tiendas de alimentación...) se realiza directamente desde la propia industria o a través de empresas mayoristas de distribución minorista. La producción y venta a la



En el sector de las PAM las importaciones del mercado internacional tienen una gran influencia en la definición de los precios de compra, puesto que nos encontramos en un mercado libre



Mientras que el libre mercado y la falta de datos afectan negativamente a cualquier iniciativa de comercialización, los nuevos usos y la creciente demanda de las PAM presenta un potencial elevado

misma explotación agraria responde a sistemas de producción artesanos y, en la mayoría de los casos de pequeña escala, donde el mismo productor realiza los trabajos de transformación y condicionado.

02 El mercado de las PAM

El sector de las PAM tiene una realidad diversa y compleja. Esta realidad es debida a diferentes factores y se refleja en su mercado:

- formas de elaboración y de transformación múltiples en el estadio de la producción,

puesto que hay diversidad de productos: planta fresca, congelada, aceites esenciales, extractos diversos;

- un sector transformador multiforme: el agroalimentario, la industria de los aromas, la industria cosmética y la industria farmacéutica, que obliga a los productores a producir un producto con características industriales;
- un mercado internacional con mucha competencia, puesto que no está controlado por los mecanismos comunitarios y hay un gran número de países que se dedican a esta producción;
- una realidad comercial muy poco transparente, principalmente por la falta de información disponible de precios, oferta y demanda;
- una gran influencia de las evoluciones tecnológicas y de las tendencias del consumo.

Estos factores afectan al desarrollo de las PAM. Mientras que el libre mercado y la carencia de datos fiables afectan negativamente cualquier iniciativa de comercialización, los nuevos usos y la creciente demanda presentan un mercado con un potencial elevado.

El encaje de todos estos factores permitirá el posicionamiento de las empresas de producción de PAM de forma competitiva. La producción de calidad (a partir de la elección de los quimiotipos de interés para la industria y la aplicación de las buenas prácticas) y la proximidad con las empresas transformadoras (situadas en los grandes centros industriales) pueden jugar

como ventajas competitivas respecto a las importaciones del mercado internacional.

03 Datos de comercio de las PAM

El comercio internacional está dominado por unos pocos países, puesto que sólo 12 dominan el 80% de las importaciones y exportaciones; estos se encuentran situados mayoritariamente en Asia y Europa. Japón y la República de Corea son los principales consumidores, y China y la India son los principales productores. Los Estados Unidos y Alemania son los principales centros de comercialización.

En Europa, Alemania domina el comercio, puesto que importa una tercera parte del total, y actúa de eje comercial entre los productores del Este de Europa y los del resto.

Los países del Este son grandes productores mientras que los países de la Unión Europea actúan como consumidores. España se encuentra situado en un lugar nada despreciable en el comercio europeo, aun cuando es deficiente en el balance importación/exportación.

Las estadísticas agrarias existentes establecen la superficie de cultivo en España en 2005 en 12.781 ha (MAPA), aun cuando se cree que es bastante superior. Las principales especies cultivadas son: lúpulo, pimienta para pimienta roja, anís, azafrán, lavandas... A nivel autonómico, las regiones de Castilla-La Mancha, Murcia y Andalucía son las que presentan una mayor superficie. Los datos de producción en Cataluña se encuentran en el capítulo 2 de este dossier (*Las PAM en Cataluña*).

04 Tendencias de cultivo con respecto a especies

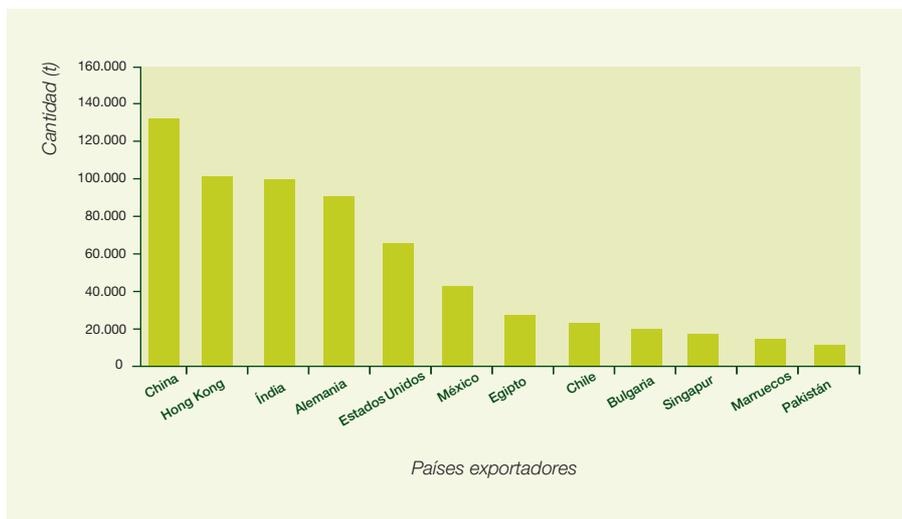
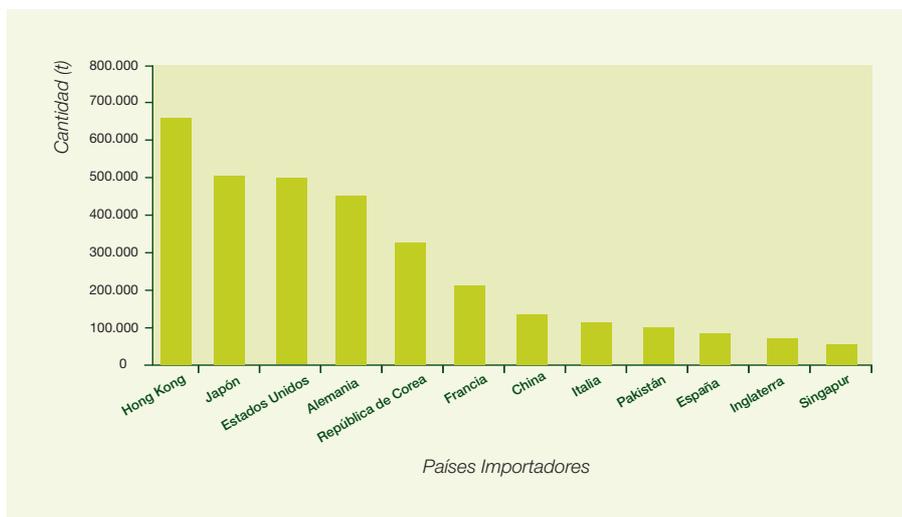
Por especies, según un estudio realizado entre varios expertos del sector de las PAM en España durante el año 2003 (Peroy, 2003), algunas de las plantas más usadas son: árnica (*Arnica montana*), alcachofa (*Cynara scolymus*), equinácea (*Echinacea purpurea*), cola de caballo (*Equisetum spp.*), hipérico (*Hypericum perforatum*), laurel (*Laurus nobilis*), melisa (*Melissa officinalis*), menta (*Mentha piperita*), tomillo (*Thymus vulgaris*), valeriana (*Valeriana officinalis*), romero (*Rosmarinus officinalis*).

Los aceites esenciales más utilizados son: melisa (*Melissa officinalis*), espliego (*Lavandula latifolia*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), lavanda (*Lavandula angustifolia*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), menta (*Mentha piperita*), romero

Figura 3. Principales agentes en la cadena comercial y de procesos de las PAM.



Figura 4. Media 1991-2000 de los volúmenes mundiales de importaciones y exportaciones de plantas farmacéuticas por países. Fuente: UNCTAD COMTRADE database (Lange, 2004).



Porcentaje de volumen de planta de importaciones y exportaciones por los principales países europeos Fuente: UNCTAD COMTRADE database. (Lange, 2004).

Exportaciones		Importaciones	
País	%	País	%
Alemania	18	Alemania	34
Francia	9	Francia	16
Bulgaria	9	Italia	9
Albania	9	España	7
Polonia	8	Reino Unido	6
Turquía	5	Bélgica	4
Hungría	5	Suiza	4
España	5	Federación Rusa	3
Irlanda	4	Otros países	17
Italia	4		
Austria	3		
República Checa	3		
Otros países	15		
Volumen total entre 1991-2000: 75900 t		Volumen total entre 1991-2000: 127230 t	

(*Rosmarinus officinalis*), rosa (*Rosa spp.*) y to-millo (*Thymus spp.*).

Con respecto a las especies con mayor de-manda en los próximos años, se apunta a que el futuro de la demanda dependerá del desa-rrollo legislativo sobre la comercialización de las plantas medicinales y de las nuevas aplica-ciones industriales (Moré, 1998).

05 Bibliografía

LANGE, D. (2004) *Medicinal and aromatic plants: trade, production, and management of botanicals resources*. Eds. L.E. Craker et al. Proc. XXVI IHC - Future for medicinal and aromatic plants. Acta Hort. 629: 177-197. ISHS.

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (2005) <http://www.mapya.es/alimentacion>

MORÉ E, COLOM A. (2002) *Distribución co-mercial de plantas aromáticas y medicinales de Cataluña*. Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. 2002; Vol. 17 (1).

PEROY, M.C. (2003) *El cluster del sector de las plantes aromàtiques i medicinals a Espanya*. Projecte final de carrera. Escola Tècnica Super-ior d'Enginyeria Agrària de Lleida. Universitat de Lleida.

Autores de todos los artículos



Cristóbal Cabau, Roser
 Área de Productos Secundarios del Bosque,
 Centro Tecnológico Forestal de Cataluña.
rosier.cristobal@ctfc.es



Fanlo Grasa, Mónica
 Área de Productos Secundarios del Bosque,
 Centro Tecnológico Forestal de Cataluña.
monica.fanlo@ctfc.es



Melero Vilella, Roser
 Área de Productos Secundarios del Bosque,
 Centro Tecnológico Forestal de Cataluña.
rosier.melero@ctfc.es



Moré Palos, Eva
 Área de Productos Secundarios del Bosque,
 Centro Tecnológico Forestal de Cataluña.
eva.more@ctfc.es



Muntané Raich, Joan
 Área de Productos Secundarios del Bosque,
 Centro Tecnológico Forestal de Cataluña.
joan.muntane@terra.es



La familia de Ramón Comellas se ha dedicado desde siempre a la actividad ganadera, en la agricultura tradicional y a la actividad forestal, en su finca Casa Armengol de Sagàs, en el Berguedà. El año 1999 iniciaron unos primeros ensayos con plantas medicinales y aromáticas para estudiar la viabilidad y en el 2002 empezaron el cultivo comercial.

¿Se ha dedicado desde siempre al cultivo de PAM?

No. En casa nos hemos dedicado a la actividad ganadera (sobre todo porcino), a la agricultura tradicional de la zona (cereales de invierno, cáñamo y forrajes) y a la actividad forestal. Mientras que la actividad ganadera funciona bastante bien, la actividad forestal casi ha desaparecido, a raíz de los incendios del 1994, y la actividad agrícola tradicional supone unos márgenes cada vez inferiores. Por esto, buscamos alternativas a los cultivos tradicionales: vimos que las plantas aromáticas se adaptan muy bien a nuestras condiciones climáticas y de terreno y que ofrecen un buen potencial comercial.

¿Qué plantas y otros cultivos cultiva en su finca?

Las plantas producidas son, por orden de importancia, el orégano, el tomillo, la salvia, la melisa, el hipérico y la ajedrea. A menor escala, estamos introduciendo plantas como el estragón o la menta. Proceden tanto de variedades autóctonas como de variedades seleccionadas de origen europeo. En el resto de la finca cultivamos cereales de invierno (básicamente trigo y cebada), forrajes y cáñamo.

Las plantas que mejor se adaptan a nuestras condiciones son las de la familia de las labiadas

LA ENTREVISTA

Ramon Comellas

Agricultor e ingeniero agrónomo, responsable de ARMENGOL SCP (El Berguedà)

“LA PRODUCCIÓN DE PAM REQUIERE UN ESFUERZO DE COMERCIALIZACIÓN, PERO ES UNA ALTERNATIVA A TENER EN CUENTA”

¿Qué volumen de producción tiene en su plantación?

De las aproximadamente 55 ha de cultivo de la finca, dedicamos 18 ha a las plantas aromáticas, si bien nuestro objetivo es llegar a unas 30 ha.

Las características del suelo, la temperatura, las lluvias... son muy importantes a la hora de escoger el tipo de cultivo. ¿Qué PAM son las más indicadas para cultivar en Cataluña?

Partimos de unas condiciones de secano fresco, con una altura de unos 700 m y con una orografía bastante montañosa. Esto hace que las especies o variedades producidas se tengan que adaptar a estas condiciones; descartamos, por ejemplo, aquellas que necesitan un riego abundante o las más sensibles al frío. Las plantas que mejor se adaptan son las de la familia de las labiadas (orégano, tomillo, salvia, ajedrea...).

¿Qué proceso de transformación requieren las PAM?

Hay muchos tipos de procesado posible en función del producto que se quiere obtener y del mercado al cual va dirigido. En nuestro caso producimos planta seca. Esto quiere decir que tras la recolección se debe someter la planta a un proceso de secado controlado y un posterior procesado y acondicionamiento. Este procesado asegura la obtención de un producto de alta calidad y adaptado a los requerimientos de la industria.

En su caso, ¿este proceso lo realiza en sus tierras o lo deriva a otras empresas del sector?

Todo el proceso de secado y procesado primario lo hacemos en nuestra finca. La proximidad entre las parcelas cultivadas y el lugar donde se procesan permite que el tiempo de acondicionamiento sea el mínimo y, así, mantener las propiedades aromáticas o medicinales de las plantas.

Nuestra comercialización va dirigida al mercado mayorista e industrial

¿Dónde comercializa su cosecha?

Nuestra comercialización va dirigida al mercado mayorista e industrial. Aproximadamente la mitad de nuestra producción se queda en Cataluña y el resto va al resto del estado, con ventas puntuales en el extranjero.

Cada vez hay más personas interesadas en estas plantas, para finalidades curativas, terapéuticas, ornamentales... ¿Qué evolución ha tenido esta demanda en los últimos años?

Efectivamente, esta demanda aumenta, y no sólo en el ámbito de la salud, sino también en el alimentario, el cosmético, etc. Y no tiene demasiado sentido que se tenga que importar PAM de países centroeuropeos o del resto del estado, cuando se podría producir más aquí, en Cataluña.

Si un agricultor quisiera iniciarse en el cultivo de las PAM, ¿qué aspectos básicos debería tener en cuenta?

Hay muchos enfoques posibles, desde una producción artesanal hasta una producción más industrial. Las recomendaciones se habrían de adecuar a cada caso. Como norma general, hay que hacer pruebas a pequeña escala durante un par de años, antes de lanzarse a una producción comercial. Conviene probar diferentes especies para ver cuales se adaptan mejor. La producción de PAM requiere un esfuerzo de comercialización más grande que en otros productos agrarios, puesto que en Cataluña no hay unos mercados establecidos de este tipo de productos. Y también hace falta un procesado posterior, ya sea el secado o la destilación, que requiere unas instalaciones adecuadas y unos conocimientos específicos para asegurar la calidad que el mercado pide.

RuralCat.
redaccio@ruralcat.net