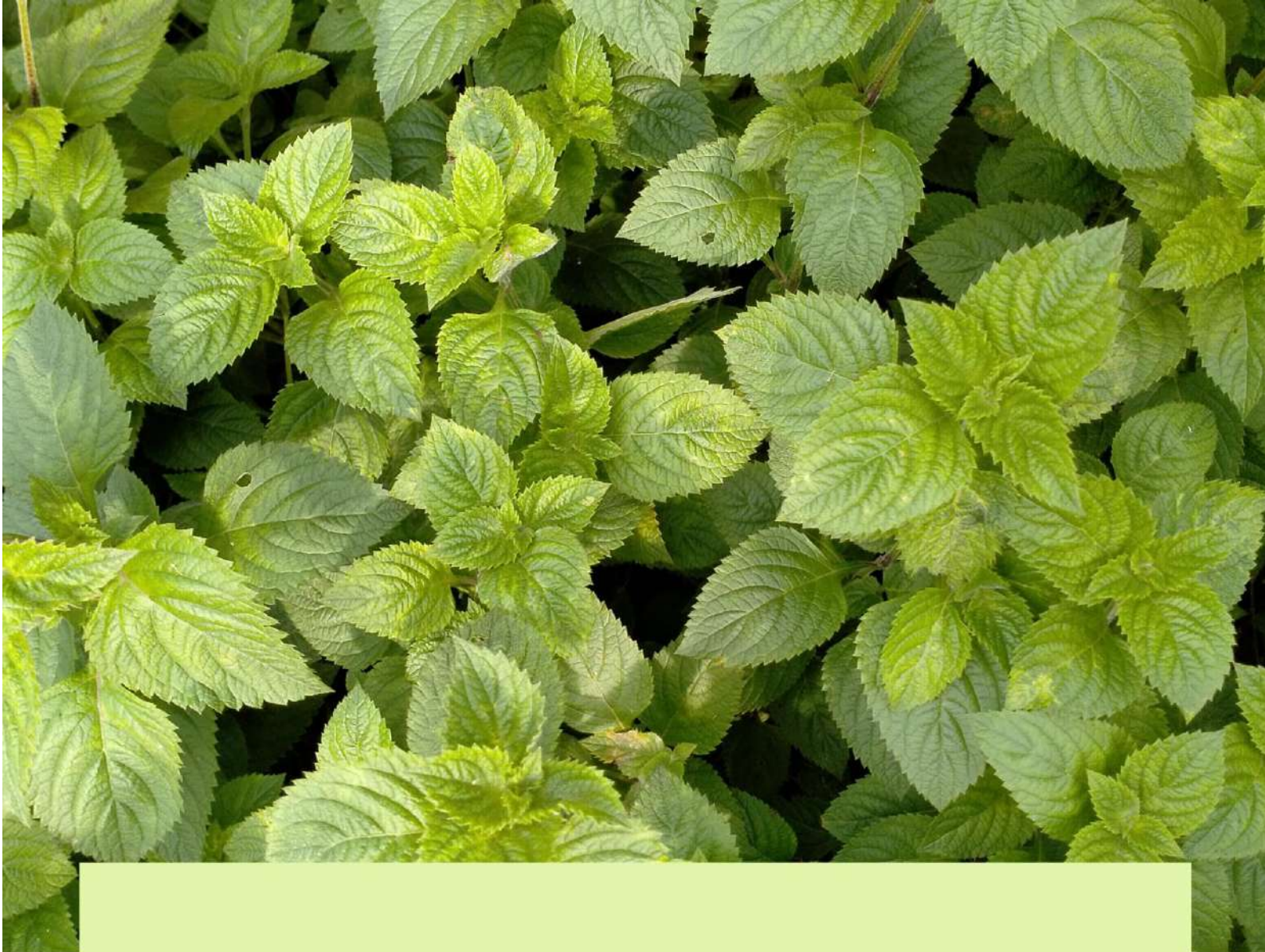




Tarongina

***Melissa officinalis* L.**

(sin. *Faucibarba officinalis* Dulac; *Mutelia officinalis* Gren. ex Mutel;
Thymus melissa E.H.L.Krause)

CAT: Tarongina, melissa

ES: Melisa, toronjil

FR: Mélisse

EN: Lemon balm

Melissa officinalis L.

Tarongina

(sin. *Faucibarba officinalis* Dulac; *Mutelia officinalis* Gren. ex Mutel;
Thymus melissa E.H.L.Krause)



Nous Escenaris de Producció industrial de Planta aromàtica i medicinal als sistemes agraris tradicionals de Catalunya

Socis del projecte:



Creiem en el valor de l'aigua



Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01
(cooperació per a la innovació) del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2014-2020.



INDEX

DESCRIPCIÓ BOTÁNICA	5
Morfologia general.....	5
Origen i distribució natural	5
PART UTILITZADA	7
DESCRIPCIÓ QUÍMICA	7
Qualitat.....	7
UTILITZACIÓ I PROPIETATS	8
Usos medicinals.....	8
Usos cosmètics	9
Usos alimentaris.....	10
Altres usos	10
MERCAT	10
Dades de Producció.....	10
Producció a França	10
Producció a Espanya.....	11
Producció a Catalunya.....	11
Dades de conjuntura de mercat.....	12
HABITAT.....	13
CULTIU	13
Tipus de sòls i preparació del terreny	13
Tipus de sòls	13
Preparació	14
Adobatge de fons	14
Cicle del cultiu	15
Rotacions de cultiu	15
Varietats comercials.....	15
Subespècies	16
Quimiotips	16
Varietats seleccionades comercials.....	16
Establiment del cultiu.....	16
Multiplicació de material vegetal.....	16
Plantació.....	17
Manteniment del cultiu.....	20
Protecció del fred	20

Reg	20
Adobatge anual	20
Control de les males herbes	21
Plagues i malalties	24
Collita	27
Número de collites	27
Moment de la collita	27
Part collida.....	28
Tècnica de collita	28
TRANSFORMACIÓ	29
Assecatge i processat	29
Destil·lació	31
Rendiments	31
Herba seca	31
Oli essencial.....	32
CALENDARI I CÀRREGA DE TREBALL.....	33
REFERÈNCIES	34
Referències de botànica	34
Referències d'usos i mercat	34
Referències de cultiu	34

DESCRIPCIÓ BOTÁNICA

Melissa officinalis L. és una planta herbàcia perenne (hemcriptòfit), pertanyent a la família de les Lamiaceae (lamiàcies o labiades).

Morfologia general

Herba de tiges rastreres que poden arrelar i tiges erectes (fins 80 cm) quadrangulars i cobertes de pèls. Les fulles són oposades, piloses i de marge dentat, de color verd més clar a l'inrevés, d'entre 1,5-9 x 1-7 cm (Imatge 1). Si agafem una fulla entre els dits notarem una olor molt agradable a llimona. Les flors són blanques, axil·lars i estan agrupades en verticil·lastres. El fruit té quatre parts contenint grans de color marró fosc. Les arrels creixen a partir dels nusos del rizoma, i de les axil·les de la base del qual surten estolons horitzontals.



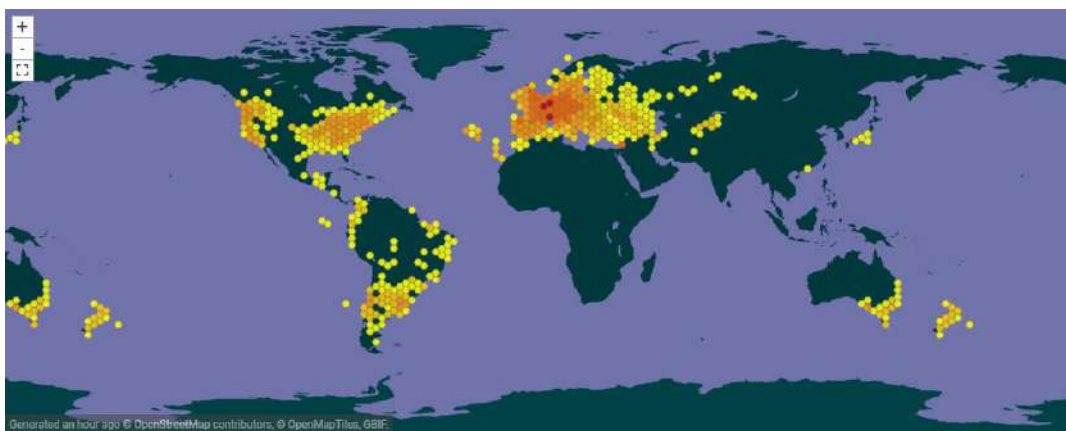
Imatge 1. Planta de tarongina (*Melissa officinalis* L.) en floració. FONT: GPAM-CTFC

Època de floració: juny a setembre (Imatge 1).

Origen i distribució natural

Origen paleàrtic. Est del Mediterrani europeu fins a l'Àsia Central, en zones temperades (Imatge 2).

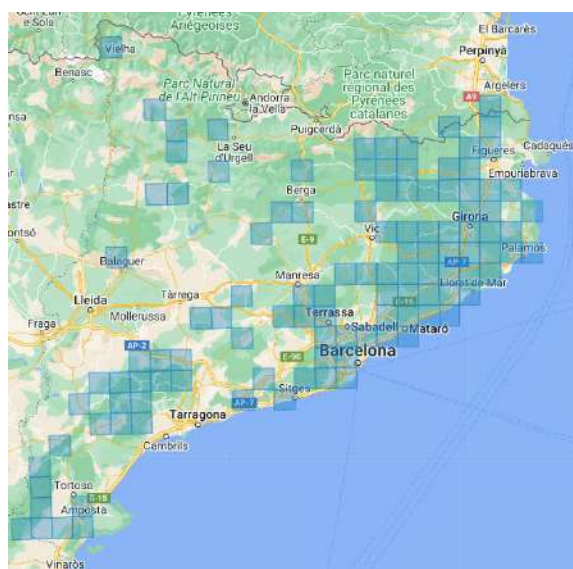
La distribució fitogeogràfica és eurosiberiana (submediterrània). Al Principat es pot trobar als Pirineus i del territori ruscínic fins al territori diànic, amb una freqüència bastant rara, ja que probablement és naturalitzada (Imatge 3). L'altitud més freqüent és sobre els 500-600 m (Imatge 4).



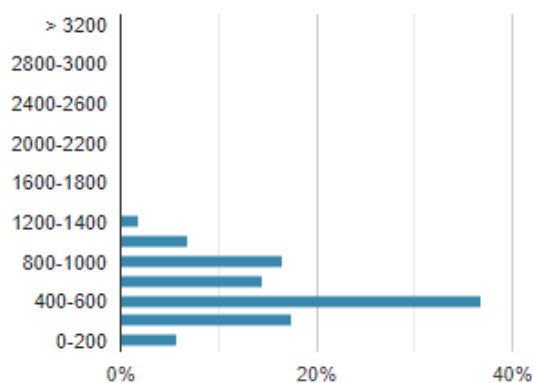
Imatge 2. Distribució mundial de *Melissa officinalis* L.. Font: <https://www.gbif.org/species/5341501>



Imatge 3. Distribució de *Melissa officinalis* L. a la Mediterrània occidental: Font: http://www.sivim.info/sivi/PissarraTaxon.jsp?ruta=f6.&codi_e_orc=195871&idioma=CAS&csu=1671179933011JbQ



Distribució altitudinal [8-1300]



Imatge 4. Distribució de *Melissa officinalis* L. a Catalunya. Font: <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/> - <http://www.florapyrenaea.com/>

PART UTILITZADA

Part aèria, ja sigui en forma de branca o fulles (Imatge 5).

DESCRIPCIÓ QUÍMICA

La qualitat de la fulla seca de tarongina es mesura segons el contingut de derivats hidroxicinàmics totals expressats en àcid rosmarínic (C₁₈H₁₆O₈; Mr 360,3).



Imatge 5. Part aprofitable de la tarongina. FONT: GPAM-CTFC.

Segons la Farmacopea Europea (2014), les fulles seques han de contenir un mínim d'1% d'àcid rosmarínic i l'extracte de les fulles un 2% determinat en HPLC.

L'oli essencial de la tarongina es troba en concentracions del 0,02-0,8%, i conté més de 56 components, majoritàriament (Kittler, 2020):

- *monoterpens*: citronel·lal, (Z)-citral, (E)-citral (responsables de l'aroma de llimona)
- *sesquiterpens*: germacrè, β -cariofil·lè, òxid de β -cariofil·lè

Els tractats internacionals esmenten dos tipus d'olis essencials de melissa: essència rica en citronel·lal (30-40%) i essència rica en citral α i β (20-60%).

Hi ha diferents subespècies amb diferents característiques químiques (ITEIPMAI, 1992):

- *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*: rica en citronelal i citral α i β .
- *Melissa officinalis* subsp. *altissima*: rica en β -cariofilè i en D-germacrè, fins i tot en β -cubebè.

Qualitat

Segons la Real Farmacopea Española:

Melissae folium:

- **Contingut químic**: la droga dessecada ha de tenir un mínim d'un 1% d'àcid rosmarínic.
- **Característiques**: la fulla té una olor que recorda la llimona.
- **Humitat**: com a màxim el 10%, determinada en 1,000 g de droga polvoritzada mitjançant dessecació en estufa a 105°C durant 2 hores.
- **Cendres totals**: com a màxim el 12%.

Melissae folii extractum siccum

- **Contingut químic**: com a mínim el 2,0% d'àcid rosmarínic (extracte dessecat).
- **Característiques**: aspecte de pols amorfa, marronosa o marronosa-verdosa.
- **Humitat**: com a màxim el 6%.

No existeixen normes de qualitat ISO o UNE sobre la tarongina.

Segons Fernandez *et al.* (2012), l'**oli essencial**:

- **Densitat relativa a 20°C**: 0,900 a 0,935
- **Color**: groc a marronós.
- **Olor**: fina, allimonada, fresca.

UTILITZACIÓ I PROPIETATS

De la tarongina se n'obtenen principalment 3 tipus de matèries primeres (Imatge 6):

- Herba seca (fulla), per a infusions
- Oli essencial i hidrolat, per a la indústria licorera, perfumera, cosmètica i farmacèutica.
- Extracte, per a la indústria cosmètica i farmacèutica



Imatge 6. Matèries primeres obtingudes de la tarongina.

FONT: Shutterstock

Usos medicinals

Hi ha diferents formes que tenen ús farmacològic (Kittel, 2020):

- Fulles seques (*Melissae folium*)
- Herba seca (*Melissae herba*)
- Oli essencial (*Melissae aetheroleum*)
- Extracte de les fulles seques (*Melissae folii extractum siccum*)

Segons EMEA – European Medicines Agency, té usos tradicionals:

Melissae folium

Tipus de matèria primera	Forma farmacèutica
-Fulla triturada -Fulla en pols	-Com a infusió per ús oral
-Extracte líquid (DER 1:1), extracció amb solvent etanol 45-53% V/V -Tintura (rati de droga vegetal a solvent 1:5), extracció amb solvent etanol 45-53% V/V -Extracte sec amb aigua o etanol (45-53% V/V), corresponent a infusió, extracte líquid i tintura.	-Preparacions fitoterapèutiques en formes de dosificació sòlida o líquida per a ús oral

Indicacions:

- Alleugeriment de símptomes lleus de l'estrès mental i per ajudar a la conciliació del son.
- Tractament simptomàtic de dolors gastrointestinals lleus incloent la inflor i la flatulència.

D'altra banda, segons Fernández *et al.*, (2012), l'**oli essencial**:

- té propietats antioxidants, antimicrobianes, antiespasmòdiques i tòniques, i
- s'utilitza en col·lutoris, però sobretot per problemes d'origen nerviós (per ajudar a la digestió o permetre l'endormiscament).

En **aromateràpia** l'oli essencial de tarongina és molt apreciat pel seu efecte sedant, ja que ajuda a la relaxació, redueix l'estrès, l'ansietat i equilibra les emocions. És emprat en pacients amb depressió per modular el seu estat d'ànim (Asoverde, 2021).

Usos cosmètics

Segons el Cosmetic Ingredient database (Cos-Ing):

Espècie	Preparació	Aplicació
<i>Melissa officinalis</i> L.	Extracte de part aèria (flor/fulla/tija)	Calmant, tònic
	Suc de part aèria (flor/fulla/tija)	Condicionador de la pell
	Hidrolat de part aèria (flor/fulla/tija)	Condicionador de la pell
	Extracte de fulla	Condicionador de la pell
	Oli essencial de fulla i sumitats florides	Aromatitzant, fragància, perfumant, tònic, condicionador de la pell
	Fulla polvoritzada	Condicionador de la pell
	Hidrolat de fulla	Condicionador de la pell
	Oli de llavor	Condicionador de la pell

En el sector de la **perfumeria**, degut al seu preu, l'oli essencial de tarongina només s'utilitza en perfums de luxe.

L'oli essencial de tarongina està limitat per l'IFRA (International Fragrance Association) en diferents percentatges en les diferents categories de productes cosmètics i d'higiene personal (Taula 1) degut a que el seu oli essencial conté citral (58%), citronel·lal (1,3%), geraniol (1,3%), 3,7-Dimetil-3,6-octadienal (0,3-1,3%), citronel·lol (0,15%), compostos considerats tots ells al·lèrgens cutanis que poden causar sensibilització dèrmica.

Taula 1: Restricció d'ús de l'oli essencial de *Melissa officinalis* L per IFRA.

	Categoria de producte cosmètic	Límit en producte final
1	Productes aplicats als llavis	0,11%
2	Productes aplicats a les axil·les	0,032%
3	Productes aplicats a la cara emprant els dits	0,65%
4	Productes de perfumeria fina	0,60%
5	<i>Productes aplicats a la cara i al cos emprant els palmells de la ma:</i>	
5A	LOCIÓ DE COS	0,15%
5B	CREMA HIDRATANT FACIAL	0,15%
5C	CREMA DE MANS	0,15%
5D	PRODUCTES INFANTILS	0,15%
6	Productes amb exposició oral o labial	0,35%
7	<i>Productes aplicats al cabell amb contacte de la ma:</i>	
7A	Tractaments permanents per al cabell o altres tractaments químics per al cabell (esbandit) (p. ex., relaxants), inclosos els tints per al cabell per esbandir	1,2%
7B	Aerosols de tot tipus (bombes, aerosols, etc.); Ajudes per al pentinat del cabell sense aerosols (mousse, gels, condicionadors sense deixar)	1,2%
8	Productes amb exposició anogenital important	0,063%
9	Productes amb exposició corporal i de les mans, principalment per esbandida	1,2%
10A	Productes per a la cura de la llar amb contacte majoritàriament amb les mans	4,2%
10B	Aerosol/ambientador	4,2%

11	Productes amb contacte intencional amb la pell però amb una transferència mínima de fragància a la pell des del substrat inert:	
11A	Coixinets convencionals d'higiene femenina, folres, coixinets interlabials; Bolquers (nadó i adult); Pantaló d'incontinència per a adults, coixinet; Paper higiènic (sec)	2,3%
11B	Malles amb cremes hidratants; Mitjons perfumats, guants; Mocadors facials (mosquits secs); Tovallons; Tovallols de paper; bosses de blat; Màscara facial (de paper/protectores) p. ex. màscara quirúrgica no utilitzada com a dispositiu mèdic; Fertilitzants sòlids (pellet o pols)	2,3%
12	Productes no destinats al contacte directe amb la pell, amb transferència mínima o insignificant a la pell	Sense restricció

Font: IFRA ((The International Fragrance Association))

Usos alimentaris

Infusions: inclosa al llistat d'infusions d'ús alimentari (Reial decret 3176/1983):

- Melisa— *Melissa officinalis*, planta i fulles.

Licors: l'oli essencial de tarongina forma part de la composició de licors com el Bénédictine o Chartreuse, o altres begudes a base de vi i aiguardents.

L'oli essencial de tarongina està autoritzat sense cap restricció com a ingredient de les aromes per part de la Reglamentació Europea.

Tant les fulles com l'extracte i l'oli essencial de *Melissa officinalis* estan reconeguts com a ingredients aromatitzants a la llista de substàncies naturals complexes (NCS) de IOFI (International Organisation of the Flavour Industry) (<https://www.flavordata.com/grl/select#>),

Altres usos

Segons Matsubara *et al.*, (2017) l'hidrolat de tarongina presenta efecte antifúngic contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *Fragariae* en maduixeres.

Per les seves propietats antifúngiques també es pot utilitzar com a conservant alimentari (Carvalho *et al.*, 2021).

MERCAT

Dades de Producció

La tarongina es cultiva a tots els continents, però els principals productors són França, Bulgària, E.U.A. i Irlanda (Asoverde, 2021).

Producció a França

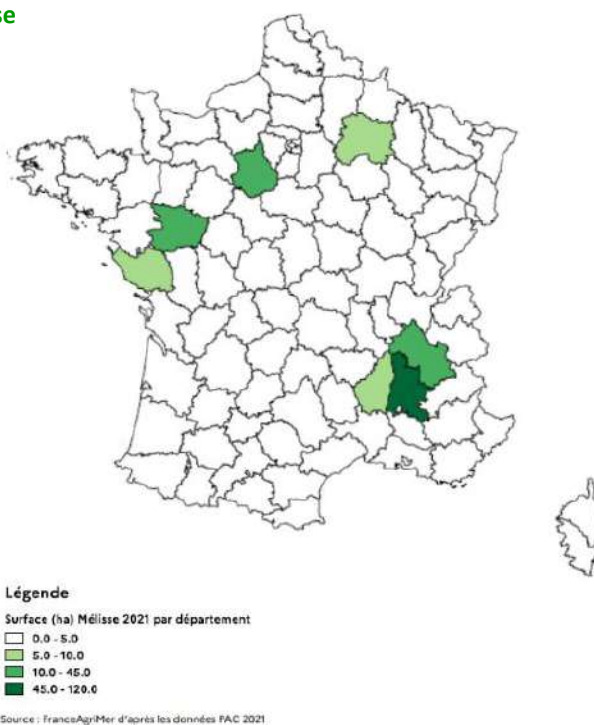
A França, el 2021 hi havia unes 260 ha (localitzades principalment a la regió de l'Auvergne-Rhône-Alpes) (Imatge 7) amb una presència més o menys estable durant els últims cinc anys. D'aquestes, la meitat (155 ha) són en ecològic (France Agrimer, 2020) (Taula 2).

Taula 2: Evolució del nombre d'hectàrees i nombre d'explotacions durant aquests últims anys a França.

Tarongina (França)	2017	2018	2019	2020	2021	Evolució 2020-2021	Evolució 2017-2021
Superfície de cultiu (ha)	237	238	250	283	260	-8%	10%
Nº explotacions	116	111	115	124	136	10%	17%

Font: FranceAgrimer a partir de les declaracions de la PAC 2021

Melisse



Imatge 7. Localització dels cultius de tarongina a França. Font: FranceAgriMer, 2020.

Producció a Espanya

No hi ha dades estadístiques de producció a Espanya. A les estadístiques de producció ecològica del 2021, s'indica que hi ha producció a Castella i Lleó, però sense detallar.

Producció a Catalunya

Segons l'Observatori Forestal de Catalunya, en aquesta regió es cultiven unes **13 ha** (2021) localitzades al Berguedà i majoritàriament en agricultura convencional, tot i que 1,5 ha en cultiu ecològic (Imatge 8).



Imatge 8: camp ecològic de cultiu de tarongina al Berguedà. FONT: GPAM-CTFC.

Dades de conjuntura de mercat

E.U.A. és el principal mercat per l'oli essencial de tarongina, seguit d'Europa (principalment a Alemanya i Regne Unit). Als E.U.A. la demanda es centra en aromateràpia i cosmètics (Asoverde, 2021).

La tarongina a França és una de les espècies amb major valor de mercat, tot i que la major part del valor comercial es refereix als olis essencials (355.000 €) per a un volum extremadament baix (154 kg). El preu de l'oli essencial de tarongina oscil·la entre 2.000 i 2.600 €/kg (FranceAgriMer, 2020).

Segons Fernandez *et al.*, (2012), el preu de l'oli essencial:

- 3.500 €/kg (França, 2011)
- 3.600 €/kg (Alemanya, 2011)
- 2.320 – 3.205 €/L (PVP, ecològic)

En ecològic, el valor de la tarongina comercialitzada el 2020 va ser de 236.000 €, dels quals 188.000€ corresponen als olis essencials i 48.000€ a planta seca.

Segons López Ramos (2021), la fulla tarongina és una de les drogues vegetals amb un major ús en farmàcia, com a digestiva i sedant.

Segons el *Vademecum de Fitoteràpia* (consulta 2022), a Espanya la tarongina es fa servir en:

- 178 productes (**fitomedicaments**)
 - Presentació simple: 24
 - Presentació composta: 154
- 61 empreses consumidores (2,9 productes/empresa)

D'aquests productes, les principals matèries primeres consumides per a elaborar-los es recullen a la taula 3:

Taula 3: matèries primeres de *Melissa officinalis* consumides per a elaborar els productes comercials.

Matèria primera	
fulla	77
extracte	44
extracte sec	25
extracte fluid	13
infusió concentrada	10
hidrolat	3
oli essencial	3
suc	1
no indicat	2
Total general	178

HABITAT

Ecologia: Vorada de bosc caducifoli, herbassars humits.

Tipus de sòl: argilós i ric en matèria orgànica.

Estatges altitudinals: contrades més o menys marítimes, de 0 a 1.000 m s.m.

Clima:

- Temperat-càlid i assolellat (ple sol o millor en semi-ombra). Requereix un mínim de 5 hores de sol al dia, desenvolupant-se millor a ple sol, tot i que floreix més ràpidament.
- El seu desenvolupament òptim és entre els 18-25°C.
- És sensible al fred i als ambients secs, tot i que pot suportar temperatures de fins a -25°C sota la neu (sempre que les arrels estiguin protegides). Les gelades de primavera poden provocar una disminució de la producció.

CULTIU

Tipus de sòls i preparació del terreny

Tipus de sòls

La tarongina prefereix sòls profunds i fèrtils, frescos, que facilitin el drenatge per evitar l'asfíxia radicular, amb un rang de pH de 5 a 7,5 i amb un bon contingut en matèria orgànica.

En sòls massa lleugers i secs, les fulles s'esgrogueixen i el rendiment decau. Per contra, en terrenys massa humits, disminueix el contingut en olis essencials.

És molt sensible al nivell alt de carbonat càlcic equivalent, mostrant símptomes clars de clorosi fèrrica que es pot corregir aportant quelats de ferro.

Preparació

Es recomana subsolar a la tardor per obtenir un sòl profund, que permeti un bon desenvolupament del sistema radicular en profunditat.

Després de subsolar, a principis d'hivern si el sòl està molt compactat pel maneig previ i afemar (10-15 t/ha de fems madurs i ben compostats), fer una passada de grada (Imatge 12), arada de cisells (Imatge 13) o un cultivador superficial (Imatge 14) per permetre deixar el sòl en unes bones condicions per acollir la plantació (sòl aplanat, sense terrossos).



Imatge 12: Grada. FONT: https://www.agricolarevilla.com/wp-content/uploads/2021/09/Grada_rapida_Tolmet_1dsw34-400x300.jpg.



Imatge 13. Arada de cisell. FONT: https://ca.wikipedia.org/wiki/Arada_cisell#/media/Fitxer:Grondfrees.jpg

Per enriquir el sòl la tardor abans de la plantació també és recomanable fer una sembra d'adob en verd que es segarà a mitjans d'hivern i es deixarà l'herba en superfície per a que es vagi incorporant al sòl. Abans de plantar fer una passada superficial de cultivador.



Imatge 14. Cultivador. FONT: <https://jyma.com/es/productos/agricultura/cultivadores/>

Adobatge de fons

Concretament per a tarongina es recomana realitzar una aportació de matèria orgànica d'entre 10-15 t/ha o bé unes 60 UF de N, ja que la tarongina és exigent en nitrogen

(https://residus.gencat.cat/web/.content/home/consultes_i_tramits/normativa/normativa_catлана_en_materia_de_residus/decret_153_2019.pdf). ENTREPRISE AGROEXPERT INC. (2003) indiquen entre 10-30 m³ de compost madur lliure de llavors d'adventícies.

Es pot fer un passada de grada de pues superficial (màxim 30 cm de profunditat), amb la finalitat d'incorporar la matèria orgànica.

Posteriorment a la plantació, ENTREPRISE AGROEXPERT INC. (2003) aconsella fer un mínim de 2 aplicacions foliars d'algues amb tres setmanes d'interval. Si l'anàlisi de sòls indica carència de potassa, es pot aplicar Sul-Po-Mag (0-0-21) o cendra de fusta.

Tanmateix, segons el precedent de cultiu, no farà falta fertilitzar el primer any.

Cicle del cultiu

La vida productiva habitual d'un cultiu de tarongina pot arribar als 12 anys, segons el maneig que se'n faci. A partir del 4-5 any, els rendiments ja no superen el primer any de cultiu, ja que la planta té tendència a ofegar-se ella mateixa.

La part aèria mor durant l'hivern i la planta sobreviu amb gemmes persistents arran de terra, que rebroten a la primavera.

El primer any es possible obtenir una sola collita, i a partir del 2on any es poden obtenir 2 talls o més, tot depenent de la disponibilitat d'aigua. Amb reg de suport es poden obtenir 3 collites per campanya.

Rotacions de cultiu

Un cop finalitzat el cicle de cultiu de la tarongina, és necessari respectar una rotació de 2 anys mínim sense tarongina o cap altra labiada entre 2 cicles. Aquesta pràctica permet respectar la fertilitat del natural del sòl, així com sanejar-lo.

A França aconsellen deixar 2 o 3 anys amb una lleguminosa (alfals, veça-civada) i 1 any de cereal o un cultiu netejador de males herbes (patata, gira-sol, colza) seguit d'un adob verd.

ENTREPRISE AGROEXPERT INC. (2003) al Quebec suggereixen els següent pla de rotació:

- 3 anys de cultiu de lleguminoses (p.ex. alfals) amb enterrat a la darrera collita i semi-guaret amb llavors d'espècies anuals com a cobertura hivernal.
- 1 any de cultiu d'adob verd (p.ex. fajol o sègol de tardor) i un semi-guaret entre els dos cultius.
- 4-5 anys de tarongina.

Varietats comercials

Existeixen diferents varietats de tarongina, essent molt important cultivar-ne de seleccionades, conegudes pel mercat.

Es mencionen dos tipus de varietats de tarongina:

- *Postrada*: resistent al fred, molt ramificada, amb moltes fulles petites. És difícil de recol·lectar el primer any ja que és molt reptant.
- *Erecta*: tot i ser més fàcil de recol·lectar i tenir les fulles més grans, és molt sensible al fred.

Si es vol fer una collita mecanitzada cal optar per varietats erectes i amb bona alçada.

Subespècies

Existeixen diferents subespècies botàniques (Kittler, 2020):

- *M. officinalis* subsp. *officinalis*: no té creixement de pèls a l'anvers de les fulles, el lòbul superior del calze presenta 3 dents i té aroma cítric, degut a la presència de citronel·lal i citral.
- *M. officinalis* subsp. *altissima* (Sibth. & Sm.) Arcangeli: té molts pèls a l'anvers de la fulla i no té dents al lòbul superior del calze. Conté més contingut de β -cariofil·lè, germacrè D, òxid de β -cariofil·lè i cubenè.
- *M. officinalis* subsp. *inodora* Bornm: té molt pèl a la tija i una dent predominant al lòbul superior del calze. Components semblants a la subsp. *altissima*, però també petites quantitats de geranial i citral.

Quimiotips

Kittler (2017) indica 2 quimiotips:

- QT citral (diploid)
- QT germacrè D (tetraploid)

Varietats seleccionades comercials

- L'ITEIPMAI (França) disposa de varietats seleccionades pel seu contingut i qualitat dels olis essencials: **Mélia 1**, **Mélia 2**, **Mélia 3**. Només són accessibles als membres de l'ITEIPMAI.
- Mediseeds (Suïssa) comercialitza la varietat **Lorelei**, molt adaptada a la producció per herboristeria.
- Pharmasaat (Alemanya) disposa de les varietats **Citra**, **Lemona** i **Quedlinburger Niederliegende**. A Alemanya també té una àmplia distribució la varietat **Erfurter Aufrechte**.
- Richters (Canadà) proposa la varietat **Citronella**.

Més informació a <https://varietats-pam.ctfc.es/>

Establiment del cultiu

Multiplicació de material vegetal

La tarongina es multiplica principalment per llavor, però també es pot fer multiplicació vegetativa (esqueixos o divisió de mata).

Esqueixos

Es realitzen a la tardor o bé a la sortida d'hivern (de febrer a abril). Es tallen trossos d'uns 5 cm, que incloguin dos parells de fulles a partir de l'àpex, a partir de tiges herbàcies de plantes adultes. Se'ls aplica substàncies d'arrelament i es planten a uns 50 cm en llits d'arena humida.

Divisió de mata

La divisió de mata es fa a partir de plantes mare (de 2-3 anys), dividint les arrels a la tardor, quan la planta està en repòs, o bé a principis de primavera, estratificant els peus en sorra i realitzant el trasplantament a l'abril. Una planta mare pot donar entre 15 i 25 plantes. Aquest sistema permet una entrada en producció molt ràpida, però cal que les plantes mare estiguin sanes per evitar la propagació de malalties.

Per llavor

Les llavors es sembren en una superfície temperada o freda, protegida, entre l'hivern i la primavera. El llit de sembra haurà de contenir composto i es poden recobrir les llavors amb una capa fina de vermiculita. La germinació és lenta i necessita llum, trigant entre 2-3 setmanes a germinar (35% taxa de germinació). Es pot millorar la germinació pretractant les llavors (remullat durant 16-20 h o 1-2 dies al frigorífic, o bé estratificació en sorra humida durant unes 2 setmanes).

Les plàntules creixen lentament al principi, i cal trasplantar-les a l'abril-maig, quan ja tenen entre 8-10 cm i de 5-6 fulles (Imatge 15). Es poden comptar unes 12 setmanes entre la sembra i la plantació al camp.



Imatge 15: Planter de tarongina del projecte PAMinCAT. FONT: GPAM-CTFC

Plantació

Període de plantació

- **Planter a arrel nua:** deixar passar el període de glaçades i esperar fins a l'abril-maig. Les plàntules s'ha de repicar ràpidament un cop arrancades del viver (durant el mateix dia).
- **Planter en alvèol:** és la tècnica més emprada. Es pot implantar a partir de l'abril, tot i que el període més favorable és entre el 15 d'abril i 15 de maig sempre que es disposi de reg. Evitar també el període de glaçades. També es pot plantar el mes de setembre a la plana, tot i que a la muntanya cal anar en compte per si el fred arriba massa aviat. També és recomanable retallar una mica les plàntules i no plantar-les quan fa molta calor.

Un cop plantades, tant d'una manera com de l'altra, cal regar per afavorir un bon desenvolupament radicular. Per tal d'evitar la competència de les males herbes i només durant el primer any de plantació, és un bon sistema utilitzar algun tipus d'encoixinament (Imatge 16). Després del primer any, un cop la planta ja s'ha arrelat i ha començat a cobrir el sòl, ja no és necessari i competeix molt bé amb les males herbes.



Imatge 16: planter de tarongina protegit sota encoixinament amb film negre. Font: GPAM-CTFC.

Disseny de la plantació

Es poden fer files simples, dobles o triples. En agricultura ecològica es recomana plantar en línia simple per a facilitar el desherbat mecànic (Yvin, 2015), espaiat a 1,6 a 1,8 m entre línies (segons la maquinària utilitzada) i 0,40-0,45m entre plantes dins la línia. Aquesta distribució i per a 1 hectàrea útil de cultiu (9.500 m²) suposa una densitat de plantes d'unes 15.000 plantes/ha.

Les plantacions en grups de tres fileres (Imatge 17) o grups de dues fileres (Imatge 18) augmenten la densitat de plantes.

Al projecte **PAMinCAT** es van fer grups de dues fileres separades a 0,45m i 0,40m entre plantes dins la fila amb una separació entre grups de files d'1,8 m i la densitat final va ser de 21.111 pl/ha (Imatge 18).



Imatge 17: Files triples a 35 cm entre plantes. FONT: GPAM-CTFC



Imatge 18: Plantació tarongina en files dobles parcel·la Castellidans. FONT: GPAM-CTFC.

Shalaby *et al.*, (1993) van realitzar assaigs per avaluar el rendiment de tarongina en diferents marcs de plantació, observant que els millors rendiments s'aconsegueixen amb les densitats més altes (distància entre plantes 40 cm) (Taula 4):

Taula 4: rendiment de *Melissa officinalis* segons la separació entre plantes dins la línia. FONT: Shalaby *et al.*, (1993)

Distància entre plantes	Rendiment en herba seca (t/ha)		Rendiment en oli essencial (l/ha)	
	1r any	2on any	1r any	2on any
40 cm	3,82	7,39	2,23	2,28
60 cm	6,06	5,90	2,11	2,07
80 cm	5,54	5,22	2,02	1,86

Els rendiments corresponen a 2 talls (principis d'agost i finals d'octubre).

Plantadores

La plantació es pot fer manualment o mecànicament gràcies a plantadores de pincles tipus Superprefer, Sfoggia, Cecchi i Magli (Imatges 19 - 21). Tant amb una plantadora com amb l'altra, cal vetllar sempre per a que la plàntula quedi ben enterrada fins al coll i després de plantar cal fer un reg per afavorir un bon arrelament.



Imatge 19: plantadora Cecchi i Magli. Font: GPAM-CTFC.



Imatges 20 i 21: Plantadores de tres cossos (FONT: GPAM-CTFC)

Manteniment del cultiu

Protecció del fred

La tarongina necessita una bona protecció hivernal ja que és sensible a les gelades severes. Les gelades fins a -5 però les suporta perfectament. Amb freds prolongats més severes es pot contemplar la utilització de malles geotèxtils o encoixinat amb palla per cobrir les plantes durant l'hivern. En llocs on neva convé afavorir que quedin cobertes per la neu, ja que actua com a aïllant del fred.

Reg

En zones frescals, la tarongina requereix una pluviometria mínima de 550-600 mm anuals ben repartits durant tota la campanya.

Ara bé, segons la nostra experiència i en les nostres condicions mediterrànies, és imprescindible cultivar-la en regadiu, realitzant regs de suport sobretot durant l'estiu (500 - 600 mm) que complementin la pluviometria. Tanmateix, es pot dosificar regant sempre que el temps sigui molt sec i després de cada tall, amb dosis suficients però no excessives.

Les tarongines irrigades poden tallar-se 2-3 cops a l'any (en general, un tall per oli essencial i un tall per herboristeria), però aleshores la duració de cultiu pot disminuir i enlloc de 10 anys pot ser de 8-9 atenent sempre les necessitats de fertilització de l'espècie.

Adobatge anual

Com el cultiu dura al camp molt de temps i se n'extreu la part aèria, cal restablir sobretot el nitrogen.

- **Nitrogen:** 60-80 UF a la primavera, un cop iniciat el rebrot, i 30-60 UF de N després del primer tall.
- **Fosfat i potassa:** 60-120 UF de P_2O_5 i 80-150 UF de K_2O .

En producció ecològica, es poden aportar unes 50 unitats de NPK en forma de fertilitzant ecològic tipus 9-12-0 o fins i tot 6-6-6. També es pot fer una aportació anual de 5t/ha de compost, però cal emprar una maquinària especial que l'aboqui just al costat de la planta tot al llarg de la fila. Cal vigilar amb les aportacions de fums en èpoques massa properes a la collita, ja que el material vegetal destinat a herboristeria podria tenir contaminació microbiana (Yvin, 2015). ENTREPRISE AGROEXPERT INC. (2003) suggereix aportar compost no madur entre línies o una aplicació foliar de purí d'ortiga a la primavera, i posteriorment a finals de juny.

Shalaby *et al.*, (1993) van realitzar assaigs de fertilització foliar emprant una solució de Greenzait a una dosi de 1 ml/L en aigua (conté N, P, K, Fe, Zn, Mn, Mg, Bo, Ni, Co i Mo) + un complement en NPK (aplicat la meitat un mes després de la plantació i l'altra meitat després de la primera collita).

Van observar que els tractaments fertilitzants van incrementar tant la biomassa seca com el contingut en oli essencial, essent el D2 el millor tractament, amb un major contingut en NPK (Taula 5). Tanmateix la fertilització foliar pot ser útil en casos de manca de micronutrients. L'increment en oli essencial va associat al major número i mida de les glàndules on s'emmagatzema l'oli.

Taula 5: rendiment d'herba seca i oli essencial de *Melissa officinalis* segons diferents programes de fertilització. Font Shalaby *et al.*, (1993).

	Rendiment en herba seca (t/ha)		Rendiment en oli essencial (l/ha)	
	1r any	2on any	1r any	2on any
Control sense fertilitzants	3,57	3,38	0,88	0,88
D2 - NPK 25-25-12,5 U / 1000 m ²	8,37	8,18	3,02	2,99
D1S1 - 6 ruixades de fertilitzant foliar (cada 20 dies) + NPK 12,5-12,5-6,25 U / 1000 m ²	7,14	6,88	2,60	2,49
S2 - 12 ruixades de fertilitzant foliar (cada 10 dies)	5,48	6,23	1,99	1,92

Els rendiments corresponen a 2 talls (principis d'agost i finals d'octubre).

Control de les males herbes

L'any precedent a la implantació del cultiu és important eliminar totes les espècies vivaces i la major part de les granes anuals, deixant un semi-guaret o un o varis cultius ofegants (alfals, mestall, cànem, fajol, mostassa, veça, tritcale, civada d'hivern, sègol, ordi d'hivern, etc.).

Cal fer escardes repetides, sobre tot després del trasplantament de les plàntules, per eliminar les herbes competitives i trencar la crosta dura.

Els dos primers anys són determinants en la gestió de les adventícies, sobretot en cultiu ecològic. El cultiu precedent, la preparació del sòl, la qualitat de la plantació i el material disponible han de permetre que el temps de dedicació manual sigui el mínim possible (80 h/ha màxim) (Yvin, 2015).

Un cop ja establert el cultiu, dins de la fila es pot fer un control manual o bé algun sistema d'encoixinament que permeti el desenvolupament de les plantes (palla o escorces); es desaconsella emprar plàstic o malles.

Entre files, es poden realitzar escardes mecàniques.

Control mecànic

El control mecànic s'ha de fer entre línies i especialment dins la línia.

Per a petites superfícies i entre línies, es pot utilitzar l'aixada de rodes simple o dobles de Terrateck o una desbrossadora forestal de BSC o d'altres marques que permetrà mantenir una coberta vegetal permanent (Imatges 22 a 24). O una moto-aixada o cultivador.

La grada i la binadora guiada són eines essencials. També existeixen eines de precisió que permeten ser més eficients quan la superfície és gran (a partir de 10 hectàrees). Tanmateix, cal evitar utilitzar discos, ja que poden destruir les arrels i rizomes i evitar que les plantes s'estenguin.

Per a superfícies més grans, existeixen rastrells de pues fines i flexibles o cultivadors de diferents marques i models presents al mercat amb l'ajut de discos de dits per a treballar sobre la línia de cultiu (Imatges 25 a 28).



Imatge 22: aixada de roda simple. Font: UrbaPlant.



Imatge 23: roda doble de desherbatge de Terrateck.
Font: <https://www.laastilladora.com/herramientas-huerto/138-rueda-doble-desherbar-terrateck.html>



Imatge 24: Talla-gespa Rollerblade DBS o desbrossadora DBS
Font: <https://auroraagricola.com/bcs-motocultores/>



Imatge 25: Rastrell de pues flexibles Treffler. Font: <https://auroraagricola.com/grada-de-puas-flexibles-treffler/>



Imatge 26: Binadora de dits conserwa. Font: <https://www.coserwa.com/fr/content/181/86/pr/oduits/desherbage-mecanique>



Imatge 27: Binadora amb rodes de dits utilitzada a l'escola agrícola de Rivesaltes (França). Font: GPAM-CTFC.



Imatge 28: Binadora de dits K.U.L.T. Foto: <https://www.agriexpo.online/es/prod/kult-kress-umweltschonende-landtechnik-gmbh/product-169443-131151.html>

Control químic

Tractaments de postplantació (1r any), segons ITEIPMAI (1992):

Matèria activa (dosi/ha)	Producte comercial (dosi/ha)	Persistència	Condicions d'aplicació
Etofumesat 1.000 g	TRAMAT 5,01	Nul·la	Aplicar en sòl net i humit i adventícies que com a màxim tinguin 2 fulles
Napropamida 1.125 g	DEVRIOL FL 2,51	6 mesos	Aplicar en sòl net i regar a continuació
Bentazona 1.440 g	BASAGRAN 2,51	Nul·la	Aplicar sobre les adventícies a l'estadi de cotilèdon

Tractaments de preemergència (2on any), segons ITEIPMAI (1992):

Matèria activa (dosi/ha)	Producte comercial (dosi/ha)	Persistència	Condicions d'aplicació
Diuron 800 g	Nbr.sp. a 80% 0,8 kg	4 mesos	Tractar en sòl net i lleugerament humit, sense repetir durant l'any

Sempre cal tenir present el registre de productes fitosanitaris del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació que hi ha per a cada cultiu.

Segons diferents assaigs realitzats a Alemanya (Schmatz *et al.*, 2009), els herbicides que es poden han donat bons resultats en la tarongina són:

1. Preemergència: Boxer, Stomp SC, Stomp Aqua, Stomp Raps.
2. Postplantació i a la represa vegetativa: Basagran, Goltix 700 SC, LentagranWP, Lontrel 100 bzw. CLIOPHAR 100.
3. Males Herbes específiques: FusiladeMAX, Targa Super.
4. Tractament localitzat: Roundup UltraMAX.

Krawiec *et al.*, (2019) proposen un tractament ecològic amb farina de llavor de mostassa en una dosi de 3,0 t/ha, ja que redueix el nombre com la biomassa de males herbes, en un 52,1% i un 60,2% respectivament respecte al control, essent fins i tot més efectiu que emprant herbicides químics com ara Bentazon (a 960 g/ha) i fluazifop-P-butyl (a 150 g/ha).

Al projecte **PAMinCAT** i quan la tarongina estava en repòs vegetatiu es va aplicar Devrinol (matèria activa napropamida) a 2,5l/ha amb 300 l/ha d'aigua. La resposta va ser molt satisfactòria. La limitació però es que s'ha d'aplicar sobre sòl net i per incorporar-lo al terra cal regar per aspersió.

Plagues i malalties

Plagues

- ***Arima marginata*** és la plaga més freqüent (Imatge 29). La larva d'aquest escarabat té forma d'eruga i és de color negre, menjant-se les fulles. Pot causar danys des de l'inici vegetatiu a l'abril-maig, sobretot als brots. La forma adulta no provoca danys, però és aleshores quan s'ha de tractar si s'observen elevades poblacions (a partir de 3-4 larves per planta). En agricultura ecològica hi ha insecticides homologats: SUCCES 4, a base d'spinosad.
- **L'aranya roja** (*Tetranychus urticae*) pot provocar petites picades a les fulles en forma de petites punts de color blanc (Imatge 30). Es situen a la part inferior de les fulles, tot seguint el nervi central, essent difícils de veure a simple vista. Es desenvolupen entre març i octubre, mentre el temps sigui càlid. Es poden controlar amb tractaments de sofre i acaricides, o bé amb fauna depredadora.



Imatge 29: *Arima marginata*. FONT: <https://alchetron.com/Arima-marginata#arima-marginata-97c052fa-81a9-4fc0-93ce-5919f3edab8-resize-750.jpeg>



Imatge 30: *Tetranychus urticae*. FONT: <https://hortoinfo.es/plagas-ara-roja-tetranychus-urticae/>

Malalties

- **Rovell de la menta** (*Puccinia menthae*), pot formar taques marronoses o ataronjades a les fulles, que tenyeixen quan es toquen i deprecien el producte final. El tractament ha de ser preventiu, a base de coure i eliminant les parts afectades.
- **Oïdi** (*Erysiphe galeopsidis*), forma taques blanquinoses a l'anvers de la fulla, amb un aspecte de pols, provocant una disminució del rendiment entre 20-40%, i afectar l'aroma. Apareix en condicions mediambientals seques, però també quan les temperatures són fresques (15,5°C) i la humitat elevada (90-95% d'humitat relativa), així com quan hi ha fortes amplituds tèrmiques entre el dia i la nit que afavoreixen la condensació a les fulles. En general, els estius calents amb rosades afavoreixen l'oïdi. Un excés de fertilització nitrogenada també pot incrementar l'oïdi. Es pot reduir el seu impacte amb un tractament de sofre i eliminant parts afectades. També es poden fer mesures preventives: evitar aportacions excessives de N, evitar zones ombrívols i evitar una vegetació massa densa (ITEIPMAI, 2012).

- **Septoriosi** (*Septoria melissae* Bull.) (Imatge 31): els símptomes es manifesten a les dues bandes de la fulla, amb la formació de taques marró-negre aureolades de violeta. Provoca un ràpid esgrogueïment, assecat i caiguda de les fulles. Comença per les fulles basals i progressa cap a la part apical de la planta. Apareix en condicions humides amb temperatures entre 10 i 27°C, i l'afavoreixen vegetacions massa denses. S'aconsellen mesures preventives: evitar reinstal·lar un cultiu de tarongina en una parcel·la que hi hagi hagut septoriosi, evitar una vegetació massa densa, efectuar rotacions de 2-3 anys, destruir les restes de collita o enterrar-les, netejar bé les eines



Imatge 31: taques causades per *Septoria melissae* en fulles de tarongina. FONT: <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/pflanzenschutz/schaderreger/schadorganismen-im-arznei-und-gewuerzpflanzenbau/septoria-blattflecken-septoria-melissae/>

cada cop que es fan servir, o efectuar 1 o 2 passades de desherbatge tèrmic a la sortida d'hivern per eliminar les espores presents (ITEIPMAI, 2012).

- **Altres fongs** provoquen taques groguenques, decoloracions i ennegriment de les fulles (*Antracnosis*, *Phoma*, etc.). També cal fer tractaments preventius, com ara la gestió de les irrigacions. Els caldos bordelesos poden para el desenvolupament d'aquests malalties però no tractar el problema.

Totes aquests malalties fúngiques es poden prevenir regant de bon matí i fent pràctiques culturals que afavoreixin la bona circulació d'aire com ara disposar les files paral·leles al vent dominant. I quan la malaltia ja hi és present, cal evitar circular dins dels camps quan la planta està mullada, per evitar la seva propagació.

En agricultura ecològica, es pot aplicar purí de cua de cavall per a limitar el seu desenvolupament.

Segons el registre de productes fitosanitaris de Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació, pel cultiu de tarongina està autoritzat:

- MALLÉN (hidrogenocarbonat de potassi 85% (SG) P/P, Agronaturalis, Ltd., per al tractament fungicida per polvorització mecànica.

Fisiopaties

Poden ser provocades per carència de certs elements, sensibilitat al fred, sensibilitat al nivell de carbonat càlcic del sòl, virus, etc:

- **Marciment** general de la planta, sobretot a la primavera.
- **Pèrdua de color i esgrogueïment** de les fulles, amb els marges de color marronós (Imatge 32, Imatge 33).
- **Nanisme** en el creixement de la planta: algunes plantes triguen més en rebrotar o no ho fan, i algunes fulles presenten deformacions.



Imatge 32: esgrogueïment de les plantes joves de tarongina per nivells alts de carbonat càlcic al sòl. Font: GPAM-CTFC.



Imatge 33: danys a les plantes de tarongina jove degudes a temperatures baixes mantingudes durant unes hores al pla de Lleida. Font: GPAM-CTFC.

Collita

Número de collites

L'any de plantació es recomana fer una esporga per a mantenir el seu vigor vegetatiu. Una tarongina plantada aviat (abril) i amb irrigació permet obtenir una petita collita a finals d'estiu del mateix any (un 25% de la producció normal). Com que les plantes encara no estan ben desenvolupades convé deixar al menys 2/3 de la seva alçada després del tall, amb l'objectiu de permetre acumular reserves i que s'instal·li adequadament.

A partir del 2on any, amb irrigació i en les nostres condicions s'obtenen 3 talls anuals, podent arribar fins a 4. En secà, només es pot aconseguir una collita a l'any a la primavera.

En el projecte **PAMinCAT** el nombre de collites anuals van ser 3 i els moments de collita:

G	F	M	A	Mg	J	JL	Ag	S	O	N	D
				17-19		1-5			3-7		

Moment de la collita

- **Per a l'obtenció de fulla**, la collita es realitza abans de la floració (abril a maig (primer tall)), quan el contingut en aromes s'estabilitza. Els millors resultats s'obtenen fent el primer tall a principis de juny (la composició de l'oli essencial evoluciona, disminuint les proporcions de β -cariofilè i D-germacrè en les collites tardanes) i un segon tall a finals d'agost (els continguts en oli essencial són majors, amb proporcions baixes de β -cariofilè i D-germacrè, però altes en neral i geranial).
- **Per a l'obtenció de l'oli essencial**, es recol·lecta quan s'inicia la floració (juny-juliol) sent el tall d'estiu és el més apropiat ja que la planta entra molt ràpid en floració.

ENTREPRISE AGROEXPERT INC. (2003) indiquen que és preferible collir les plantes en temps tapat però sec, quan la rosada del matí ja hagi desaparegut, ja que el contingut en principis actius disminueix a mesura que el dia avança.

Tanmateix, Khalid *et al.*, (2011) van avaluar el millor moment del dia per a realitzar la collita a Egipte, i van observar que tant el rendiment com la composició dels olis essencials varien al llarg de dia, obtenint-se majors percentatges dels principals components a les 17:00 h, però les majors proporcions de β -cariofilè i D-germacrè s'aconsegueixen a les 15:00 h (Taula 6).

Taula 6: Concentració de la planta de *Melissa officinalis* en oli essencial i composició de l'oli essencial. Font: Khalid *et al.*, (2011).

Hora de collita	Concentració en oli essencial	Principals components (%)	Terpens (%)
9 a.m.	0,185 % - 0,073 g/planta	Citronel·lal 37,40 Citronel·lol 16,30 Acetat de geranil 14,00 β -cariofilè 1,11 Germacrè D 1,11	Monoterpens 93,41 Sesquiterpens 5,94
11 a.m.	0,195 % - 0,078 g/planta	Citronel·lal 36,40 Citronel·lol 15,40 Acetat de geranil 11,60 β -cariofilè 1,41 Germacrè D 1,27	Monoterpens 93,72 Sesquiterpens 4,74

1 p.m.	0,160 % - 0,064 g/planta	Citronel·lal 30,30 Citronel·lol 13,30 Acetat de geranil 12,30 <i>β</i> -cariofilè 1,71 <i>Germacrè D</i> 1,51	Monoterpens 85,46 Sesquiterpens 12,88
3 p.m.	0,115 % - 0,0475 g/planta	Citronel·lal 32,40 Citronel·lol 15,10 Acetat de geranil 14,30 <i>β</i>-cariofilè 1,79 <i>Germacrè D</i> 1,69	Monoterpens 90,61 Sesquiterpens 7,77
5 p.m.	0,220 % - 0,088 g/planta	Citronel·lal 42,60 Citronel·lol 18,30 Acetat de geranil 17,40 <i>β</i> -cariofilè 0,14 <i>Germacrè D</i> 0,29	Monoterpens 97,03 Sesquiterpens 1,84

Els rendiments corresponen a la mitjana de 2 talls.

Part collida

Es cull tota la part aèria, deixant uns 5-8 cm de planta sense tallar per facilitar el rebrot.

Tècnica de collita

Cal collir en dies assolellats i quan ja ha desaparegut la rosada, per evitar l'ennegriment de les fulles durant l'assecatge.

La recol·lecció mecanitzada requereix de plantes amb una bona alçada, amb un port erecte.

Les recol·lectores més emprades són:

- Autocarregadora de farratge: permet collir un gran volum de planta. Sovint són necessaris ajustos i adaptacions d'aquest tipus d'equips (escombra de recollida...), com el model Bonino (Imatges 34 i 35) o com adaptacions d'autocarregadors de farratges (Imatges 36 i 37).
- Segadora de lavanda/lavanda (amb caixó recollidor).
- Collitadora de petites superfícies (Imatges 38 i 39).

Sigui quin sigui el mecanisme utilitzat, cal dallar també aquelles parts de la parcel·la que no s'hagin collit a temps o les restes de la planta que han “escapat” de la collitadora, per evitar que la planta gastí reserves per espigar i formar llavors.

Després del darrer tall, a la tardor, es poden tallar les plantes arran de terra i cobrir-les amb compost, palla o herba o enterrar-les per a passar l'hivern.



Imatges 34 i 35: segadora autocarregadora Bonino. Foto: GPAM-CTFC.



Imatges 36 i 37: Autocarregador de farratges adaptat i enganxat al tractor lateralment el de la dreta.
Font: GPAM-CTFC.



Imatges 38 i 39: Collitadora manual Terrateck per a petites superfícies. Foto: GPAM-CTFC.

TRANSFORMACIÓ

Assecatge i processat

Després de segar, la tarongina cal portar-la ràpidament a l'assecador (durant les 2 hores posteriors al tall), per evitar l'escalfament del producte i ennegriment de les fulles. També cal evitar apilar més de 60 cm de gruix i que estigui sotmesa a compactació durant el transport. Per a la producció de fulles l'ITEIPMAI (1992) recomana trossejar la planta segada amb una talladora per obtenir trossos de 1,5-2 cm, i separar les fulles de les tiges amb un ventilador abans de posar-ho a l'assecador.

Es recomana que l'assecat sigui forçat (estàtic o dinàmic) i a una temperatura de 35°C (alguns autors indiquen 40-50°C en assecador artificial, però cal tenir en compte que un assecat excessiu pot comportar una degradació no desitjada) (Imatges 40-41). Es pot fer servir un sistema de lleixes (Imatge 42-43), posant capes de 2-5 cm per permetre un assecat ràpid (48 h). Si es fa un assecat natural, la duració s'allarga a uns 2-5 dies, ja que es parteix d'un contingut del 80% d'humitat i cal arribar a l'11-12%. La humitat relativa de l'aire de l'assecador hauria de mantenir-se entre 25-30% (es pot instal·lar un deshumidificador o canviar l'aire regularment).

En funció de la superfície de cultiu caldrà dimensionar la instal·lació d'assecatge que podrà ser amb lleixes per petites superfícies i petits volums de planta i forçat, en continuu o no, per a grans superfícies.



Imatges 40 i 41: assecadors forçats amb flux d'aire calent, dinàmic o en continuu el de l'esquerra i estàtic o tipus armari el de la dreta. Font: GPAM-CTFC.



Imatges 42-43: assecadors estàtics amb lleixes. Font: GPAM-CTFC.

Segons Yvin (2015), el pes volumètric de la planta és de 180 kg/m^3 per la part àeria fresca i de 55 kg/m^3 per la part àeria seca i indica que, en un assecador fixe, es triguen unes 56 hores a assecar l'equivalent d'1 ha. A títol indicatiu, per obtenir 125 kg de fulles seques cal segar i manipular uns 7 m^3 de material fresc. La superfície mitjana d'un assecador és de 30 m^2 per 1 ha.

Un cop assecades les branques, cal separar les fulles de les tiges mitjançant equipaments de batuda o tripus tromel i allargar el procés de manipulació amb els equips necessaris fins a obtenir el producte final desitjat (Imatges 44 -46).

També cal eliminar cossos estranys (males herbes sobre tot) i les fulles descolorides, contaminades o malmeses, podent-se fer durant la collita, en el moment de posar la planta a assecar o a la sortida de l'assecador. Com més aviat es faci aquesta feina, menys necessitat de garbellat hi haurà.



Imatges 44, 45 i 46: equipament per a processar la planta seca a la sortida de l'assecador. Tromels i taula gravimètrica. Font: GPAM-CTFC.

Posteriorment, un cop al magatzem, caldrà tenir en compte que es rehumidifica fàcilment, i pot absorbir olors de materials propers, essent recomanable que s'envasi adequadament (p.ex. bidons de cartó segellats) i es mantingui en llocs secs, frescos i a temperatura constant. També pot ser colonitzada per insectes o floridures, pel que cal evitar el contacte amb superfícies contaminades. En bones condicions, una tarongina seca es pot conservar com a molt 1 any.

Destil·lació

La tarongina destinada al mercat de l'oli essencial s'ha de destil·lar en verd i florida. Els continguts en oli essencial són molt minsos (1-2,5 kg/ha) i la separació del seu hidrolat és complicada. El sistema de destil·lació de la tarongina no és per arrossegament de vapor d'aigua, sinó pel sistema de cohobació per tal que els rendiments siguin majors. S'aconsella emprar vasos de destil·lació en acer inoxidable per qüestions de qualitat.

Rendiments

El rendiment d'un cultiu de tarongina varia en funció de la climatologia de l'any, de la naturalesa del sòl, de l'exposició i l'altitud de la parcel·la, de l'any i de la densitat de plantació, de la varietat i de les tècniques de cultiu.

El rendiment òptim s'obté a partir del 2on o 3r any.

Herba seca

Segons ITEIPMAI (1992), per una densitat de 50.000 plantes/ha, els rendiments oscil·len entre les 3 t/ha del primer any i les 20 t/ha de planta fresca a partir del segon any.

Al projecte **PAMinCAT**, amb una densitat de plantació de 21.111 plantes/ha (grups de files dobles), el primer any el rendiment de planta fresca va ser de **xxxxxxx t/ha corresponent a X talls** i el segon any de 17 a 34 t/ha corresponent a la suma dels tres talls i segons la varietat i la dosi de reg. A la zona de la Drôme (França), els rendiments anuals en fulla seca estan entre 0,6 i 1,5 t/ha en cultiu ecològic (regat o no) (Yvin, 2015). A Catalunya, els resultats del projecte **PAMinCAT** presenten uns rendiments anuals en fulla seca que van de 2,1 a 3,3 t/ha segons varietats i dosi de reg, sent major el rendiment de fulla al tall de tardor que no pas al de primavera (Taula 7).

Taula 7: rendiment de biomassa segons l'any del cultiu i segons la densitat de plantes. FONT: ITEIPMAI 1992, PAMinCAT.

1r any de cultiu		Part aèria (t/ha)	Fulles (t/ha)
ITEIPMAI 1992 (50.000 plantes/ha)	Biomassa fresca	3-6	2,4
	Biomassa seca	1	0,5-0,6
PAMinCAT (21.111 plantes/ha)	1r tall		
	Biomassa fresca	0,47 – 2,46	
	Biomassa seca	0,14 – 0,7	
	2on tall		
	Biomassa fresca	1,48 – 4,12	
	Biomassa seca	0,5 - 1,21	
	3r tall		
	Biomassa fresca	3,04 – 8,38	
	Biomassa seca		
A partir del 2on any de cultiu		Part aèria (t/ha)	Fulles (t/ha)
ITEIPMAI 1992 (50.000 plantes/ha)	1r tall		
	Biomassa fresca	8-12	6
	Biomassa seca		1,5
	2on tall		
	Biomassa fresca	6-8	3,2-4
	Biomassa seca		0,8-1
PAMinCAT (21.111 plantes/ha)	1r tall		
	Biomassa fresca	6,6 - 10,3	
	Biomassa seca	1,7 – 2,5	0,9 – 1,2
	2o tall		
	Biomassa fresca	4,6 – 10,2	
	Biomassa seca	1,5 – 3,4	---
	3r tall		
	Biomassa fresca	5,4 – 15,9	
	Biomassa seca	1,6 – 9,2	1,2 – 2,1

Oli essencial

A la zona de la Drôme (França), els rendiments anuals són de l'ordre de 1,5 a 2,5 kg/ha d'oli essencial, segons varietat, any i qualitat de la destil·lació (Yvin, 2015).

A mesura que augmenta l'altitud disminueix el contingut en oli essencial.

D'altra banda, Mrlianova et al (2003) va determinar que els contingut de l'oli essencial varia en funció de l'alçada de tall (Taula 8).

Taula 8: Concentració d'oli essencial i composició a la planta en funció de l'alçada del tall.

	Oli essencial	Matèria seca	Concentració d'oli essencial en fulles seques	Principals components
Terç superior (fulles joves)	0,13%	27%	0,39%	(E)-citral i (Z)-citral
Part del mig	0,08%	46%		
Terç inferior (fulles velles)	0,06%	54%	0,14%	òxid de β -cariofil·lè i citronel·lal

- **Relació en sec de fulla:planta:** 59:100
- **Relació de planta seca:fresca:** 25-35:100.
- **Rendiment en oli essencial:**
 - 0,01- 0,03% sobre part aèria fresca
 - 0,1-0,20 % sobre la fulla seca.

CALENDARI I CÀRREGA DE TREBALL

	G	F	M	A	Mg	J	Jl	A	S	O	N	D
Preparació del sòl preplantació												
Plantació												
Fertilització anual												
Desherbatge ⁽¹⁾												
Sega												
Destil·lació / Assecatge												
Comercialització												

⁽¹⁾ desherbatge mecànic : 2-3 passades mecàniques a la primavera i a la tardor

Moments crítics de necessitats de ma d'obra:

- Plantació (1er any) (març-abril)
- Desherbatge mecànic: març/abril – maig/juny – setembre/octubre
- Sega i processat: Maig/Juny, Juliol/Agost, Setembre/Octubre

REFERÈNCIES

Referències de botànica

- <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/index.jsp#pas4>
- <http://herbarivirtual.uib.es/ca/general/1480/especie/melissa-officinalis-l->
- <http://www.anthos.es/>
- http://www.florapyrenaea.com/florapyrenaea/Citation?action=info&codi_e_poc=Melissa%20officinalis
- http://www.sivim.info/sivi/PissarraTaxon.jsp?ruta=f6.&codi_e_orc=195871&idioma=CAS&cusu=1671179933011JbQ
- <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000240053>
- https://species.wikimedia.org/wiki/Melissa_officinalis
- <https://www.gbif.org/species/5341501>
- <https://www.termcat.cat/en/diccionaris-en-linia/191/search/melissa%20officinalis?type=basic&condition=contains>
- KITTLER et al. 2017. Evaluation of 28 balm and lemon balm (*Melissa officinalis*) accessions for content and composition of essential oil and content of rosmarinic acid. Genetic Resources Crop Evol. DOI 10.1007/s10722-017-0568-3.

Referències d'usos i mercat

- FERNÁNDEZ, X.; Chemat, F.; Kieu Tiên Do, Thi; 2012. Les huiles essentielles. Vertus et Applications. Ed. Vuibert.
- FRANCEAGRIMER, 2021. Marché des plantes à parfum, aromatiques et médicinales. Panorama 2020. https://www.franceagrimer.fr/content/download/67749/document/20211212_MARCHE_PPAM_2020.pdf
- ITEIPMAI. 1992. Mélisse. Fiches techniques. Chemille. Iteipmai.
- ITEIPMAI. 2000. Mélisse. Fiches techniques bio. Chemille. Iteipmai.
- KITTLER, J. 2020. Investigation of useful traits in breeding of *Melissa officinalis* L. Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen. DOI 10.5073/dissjki.2020.003
- LÓPEZ RAMOS, V. 2021. Interés de los productos naturales y su aportación a la farmacología y la terapéutica. Revista de Fitoterapia 2021; 19 (2):101-117
- MATSUBARA, Y.; Liu, J., Haque, S.I. 2017. Antifungal effect of Lamiaceae herbs on Fusarium wilt in strawberry. Acta Horticulturae 1156. ISHS 2017. Proc. VIII International Strawberry Symposium. DOI 10.17660/ActaHortic.2017.1156.105
- MCGIMPSEY, J. 1993. Lemon Balm – *Melissa officinalis*.
- Observatori Forestal Català <https://www.observatoriforestal.cat/cultiu-plantes-aromatiques-i-medicinals/>
- Vademecum de Fitoterapia <https://www.fitoterapia.net/>

Referències de cultiu

- ASOVERDE, 2021. Melissa, *Melissa officinalis* L. Proyecto Mipymes y cooperativas + competitivas. Agexport Guatemala.
- BERMEJO, A. 1996. *Melissa officinalis* en la provincia de Cuenca. Hojas informativas núm. 7. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Comunidades de Castilla - La Mancha.
- BOUVERAT-BERNIER, J.P.; Marquis-Verjux, N. Chemical weed control in aromatic Labiatae cultivation. ITEIPMAI. Acta Horticulturae 331, 1993. WOCMAP.
- CARVALHO F., DUARTE A.P., FERREIRA S., 2021. Antimicrobial activity of *Melissa officinalis* and its potential use in food preservation. Food Bioscience 44(part B).
- CATIZONE, P. et al; Coltivazione delle Piante Medicinale e Aromatiche (1986)

- ENTREPRISE AGROEXPERT INC. 2003. La mélisse. Guide de production sous régie biologique. Filière des Plantes Médicinales biologiques du Québec.
- FANLO, M. et al. 2009. Cultivo de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias en Cataluña. 6 años de campos de demostración. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- FERNÁNDEZ-POLA, J. 1996. Cultivo de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias. Ed. Omega
- HORNOK, L. 1992. Cultivation and processing of medicinal plants. Budapest. John Wiley & Sons.
- ITEIPMAI, 2012. Fiche maladie : La septoriose de la mélisse. 10/1212.
- ITEIPMAI, 2012. Fiche maladie: l'Oïdium sur la mélisse officinale. 10/2012.
- ITEIPMAI. 1992. Mélisse. Fiches techniques. Chemille. Iteipmai.
- ITEIPMAI. 2000. Mélisse. Fiches techniques bio. Chemille. Iteipmai.
- KHALID, K.A.; Ahmed, A.M.A. 2011. Effect of harvest time on the lemon balm essential oils. Proc. XXVIIth IHC-Seminar: A new look at Medicinal and Aromatic Plants. Acta Horticulturae 925, ISHS 2011.
- Krawiec, M.; Borowy, A.; Dzida, K. 2018. Chemical and nonchemical control of weeds in cultivation of lemon balm for seeds. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 18(5) 2019, 83-93. DOI: 10.24326/asphc.2019.5.8
- MCGIMPSEY, J. 1993. Lemon Balm – *Melissa officinalis*.
- MRLIANOVA, M; Tekel'ova D, Felklova M, Reinohl V, Toth J (2002). The influence of the harvest cut height on the quality of the herbal drugs *Melissae folium* and *Melissae herba*. Planta Medica 68: 178-180.
- SCHMATZ, R.; Ormerod, C.; Dick, C. 2009. Versuche mit Herbiziden in Zitronenmelisse *Melissa officinalis* L. in Thüringen. Gesunde Pflanzen (2009) 61:113-122. DOI 10.1007/s10343-0209-7
- SHALABY, A.S.; Kattab, M.D.; El-Gamassy, A.; El-Gamassy, K. 1993. Cultivation of *Melissa officinalis* in Egypt; 1. Effects of fertilization, spacing and planting season. Acta Horticulturae 331, 1993. WOCMAP.
- SHARAFZADEH, S.; Khosh-Khui, M.; Javidnia, K. 2011. Effects of nutrients on growth and active substances of Lemon Balm (*Melissa officinalis*). Proc. XXVIIth IHC-Seminar: A new look at Medicinal and Aromatic Plants. Acta Horticulturae 925, ISHS 2011
- YVIN, C. 2015. La mélisse en agriculture biologique. Agriculture biologique. Fiches technico-économiques. Agricultures & Territoires. Chambres d'Agriculture Rhône-Alpes.
- GAYRARD, M. ; PALVADEAU, L. ; DELVAL, PH. 2016. Introduire une culture étouffante et nettoyante dans la rotation. EcophytoPIC. <https://ecophytopic.fr/pic/prevenir/introduire-une-culture-etouffante-et-nettoyante-dans-la-rotation>