



*Una El Solsonès, Bioproductes
una mirada als Bioproductes*

Projecte d'Especialització i
Competitivat Territorial (PECT)

La bioeconomia com a motor de canvi
i model de transformació territorial



XV Fira d'Ous d'Euga i XII Mercat del Pagès

Fes de les PAM el teu negoci
Noves oportunitats al voltant
de les plantes aromàtiques
i medicinals

Jornada tècnica

Sant Llorenç de Morunys, dissabte 7 d'octubre de 2023

Riquesa de la flora aromàtica del Solsonès i possibilitats de producció enfocada al mercat

Eva Moré (eva.more@ctfc.cat)

Grup de Plantes Aromàtiques i Medicinals– <https://apsb.ctfc.cat>

Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya - <https://www.ctfc.cat/>



BioMarkets

El Solsonès, una mirada als Bioproductes



AP3. ÀMBIT PRIORITARI
BIOECONOMIA FORESTAL

OFICINA TÈCNICA
PER A LA TRANSFORMACIÓ



Transformació
Econòmica

Nou coneixement, Innovació, Transferència i Impacte a partir dels recursos naturals endògens del Solsonès



CTFC



Diputació de Lleida
La força dels municipis



Diputació de Lleida
Patronat de Promoció Econòmica



Ajuntament de Solsona



Unió Europea
Fons Europeu de
Desenvolupament Regional



Generalitat
de Catalunya



Què són les plantes aromàtiques i medicinals?



- **Plantes aromàtiques:**
 - ❖ perfumeria
 - ❖ condimentació
- **Les plantes medicinals**
 - ❖ aplicacions farmacèutiques
 - ❖ complements alimentaris
 - ❖ cosmètics



Qui ho aprofita?

SECTOR MEDICINAL

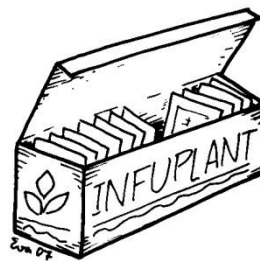
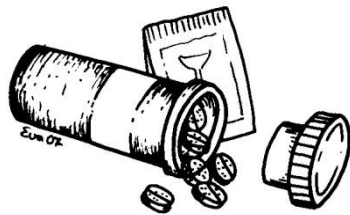
- Farmàcia
- Fitomedicina
- Dermocosmètica

SECTOR ALIMENTARI

- Additius (aromes)
- Productes (condiments, infusions, begudes)
- Complementos alimentaris

SECTOR PERFUMERIA

- Perfums
- Higiene personal
- Detergència





Què n'obtenim?



Principals matèries primeres

- **Matèria vegetal**
 - FRESCA/ CONGELADA > equips de fred
 - SECA > assecadors
- **Substàncies derivades**
 - OLIS ESSENCIALS > destil·ladora arrossegament de vapor
 - OLIS FIXOS > expressió, maceració
 - SUCS > expressió
 - EXTRACTES > equips d'extracció
 - ESSÈNCIES > equips d'extracció





Quimiotips



Salvia rosmarinus Spenn. (sin. *Rosmarinus officinalis* L.)

- **Olis essencials:** conjunt de compostos volàtils els principals constituents dels quals són els terpens.
- **Perfil químic:** proporció de terpens presents en l'oli essencial
- **Quimiotip:** components principals del perfil químic d'una població silvestre o varietat seleccionada pel cultiu > depèn en gran mesura de las **condicions edafoclimàtiques** a les que ha estat sotmesa una planta durant molt de temps.

Compost	% relatiu
Alfa-pinè	7,67
Camfè	5,48
Beta-pinè	0,46
3-Octanona	0,71
Beta-Mircè	1,17
Alfa-Felandrè	0,44
Alfa-Terpinè	0,56
p-Cimè	0,54
1,8-Cineol	15,55
Gamma-Terpinè	0,42
Terpinolè	0,44
Linalol	0,10
Càmfora	49,67
Borneol	2,68
Terpin-4-ol	0,66
Alfa-terpineol	2,00
Verbenona	8,91
Acetat de bornil	1,25
Cariofil·lè	0,76
Alfa-humulè	0,37
Òxid de cariofil·lè	0,06
Alfa-Eudesmol	0,12
Alfa-Bisabolol	-



- **Qualitat:** normes.
 - UNE/ISO
 - Farmacopea
 - IFRA

Projecte d'Especialització i
Competitivitat Territorial (PECT)

La bioeconomia com a motor de canvi
i model de transformació territorial



Prospecció de poblacions silvestres de plantes aromàtiques al
Solsonès 2022-2023



Objectiu de la prospecció



- Conèixer la **presència** i **abundància** de les poblacions silvestres
- Conèixer el seu **perfil químic**
 - **Seleccionar** aquelles poblacions més interessant d'acord amb les normes de qualitat del mercat (medicinal, cosmètic i perfumer).
 - Amb les poblacions seleccionades s'ha instal·lat un **camp demostratiu de PAM del Solsonès**





Espècies mostrejades al Solsonès



2022

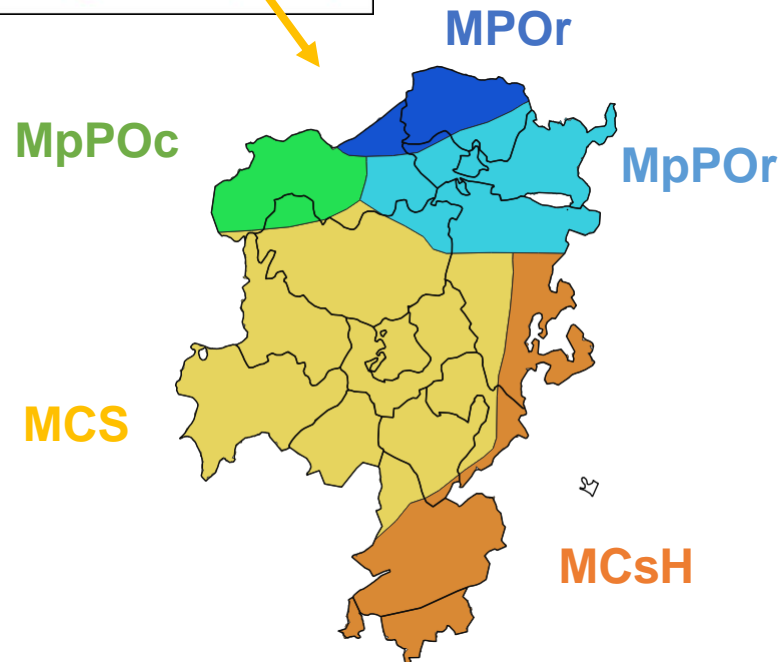
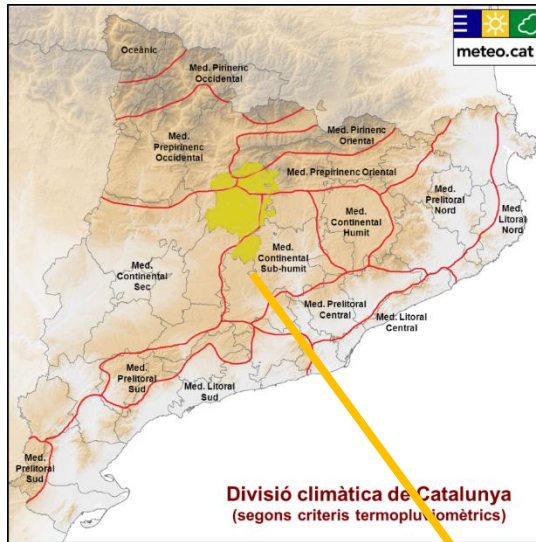
2023



Metodologia



Localització de poblacions DIVISIONS CLIMÀTIQUES



Grup	Unitat fisiogràfica	Subtipus	Precipitació Mitjana anual (mm)	Règim Pluviomètric estacional	Temperatura Mitjana anual (°C)	Amplitud tèrmica mitjana anual (°C)	
Mediterrani	Pirinenc	Oriental (MPOr)	1000-1200	Màxim a l'estiu i mínim a l'hivern	3-9	13-16	
		Prepirinenc	Oriental (MpPOR)	850-1100	Màxim a l'estiu o a la primavera i mínim a l'hivern	9-12	16-19
	Occidental (MpPOc)		650-900				
	Continental		Subhumit o central (MCsH)	550-700	Mínim a l'hivern	11-13	17-20
			Sec o occidental (MCS)	350-550	Màxims equinoccials	12-14	



Metodologia



Mostreig

Espècie	Nombre de mostres	Mesos	Estadi fenològic	Part collida
<i>Artemisia absinthium</i>	5	Juliol 2023	Floració	Summitat florida
<i>Hyssopus officinalis</i>	4	Setembre 2022	Floració	Summitat florida
<i>Lavandula angustifolia</i>	7	Juny-Juliol 2022	Floració	Espigues florals
<i>Lavandula latifolia</i>	9	Juliol-Agost 2022	Floració	Espigues florals
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	5+5	Juliol-Agost 2022 /2023	Floració	Summitat florida
<i>Salvia rosmarinus</i> (sin. <i>Rosmarinus officinalis</i>)	12	Juny-Juliol 2022	Vegetatiu/Post-floració	Fulla/Summitat florida
<i>Salvia officinalis</i> subsp. <i>lavandulifolia</i>	3+1	Juliol-Agost 2022/2023	Vegetatiu	Fulla
<i>Satureja montana</i>	14	Agost-Setembre 2022	Floració	Summitat florida
<i>Thymus vulgaris</i>	14	Abril-Maig 2023	Floració	Summitat florida



Metodologia



Mostreig

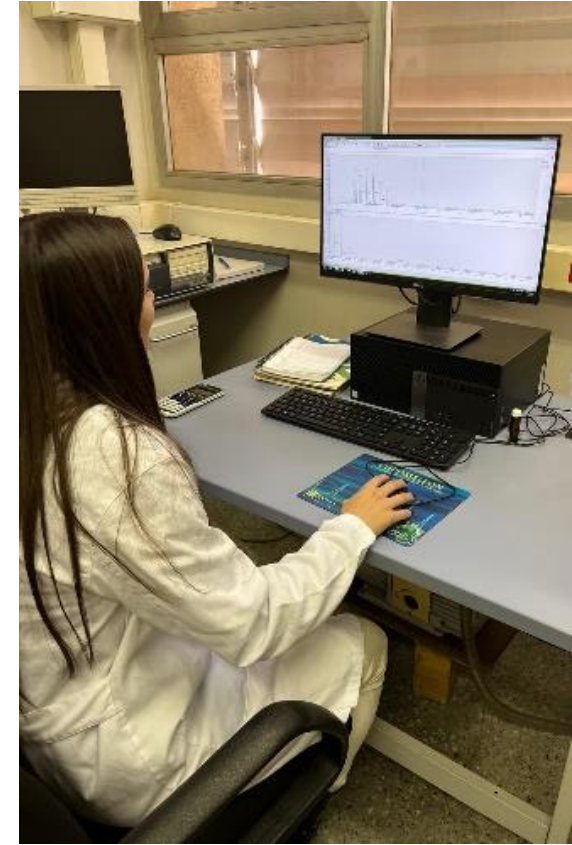




Metodologia



Obtenció oli essencial i anàlisi química





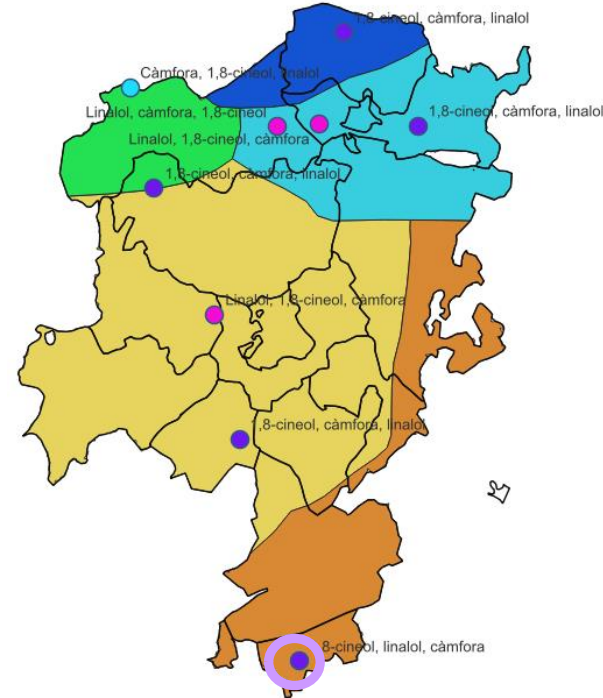
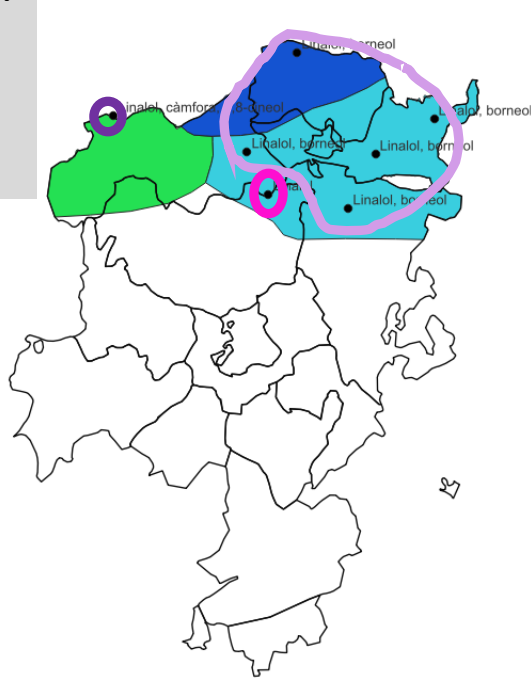
Resultats



Principals quimiotips identificats

ISO 3512:2002 França Maillette:

Linalol (30-45%),
acetat de linalil (33-46%) ↓
Càmfora (màx. 1,2%) ↑



ISO 4719:2012:

càmfora (8-16%) ↑
linalol (34-50%) ↓
1,8-cineol (16-39%) ↑

RFE:

1,8-cineol (16-39%)
Linalol (34-50%)
Càmfora (8-16%) ↑



Lavandula angustifolia subsp. Pyrenaica

- **QT Linalol (40-50%)**(QTa Borneol / QTb Càmfora)
Acetat de linalil (0,49-3,11%)
Càmfora (4-6%)

Lavandula latifolia Medik

- **QT1 Càmfora (27%), 1,8-cineol (27%),** linalol (25%)
- **QT2 Linalol (31-34%),** 1,8-cineol (24-32%), càmfora (21-29%),
- **QT3 1,8-cineol (39-40%),** (QT3a càmfora 26-30% - QT3b linalol 22%)



Resultats



Principals quimiotips identificats

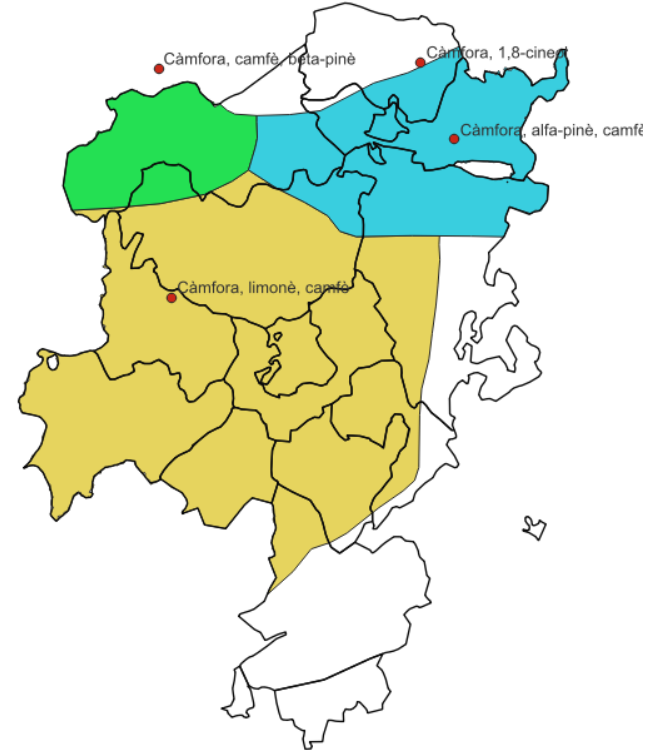
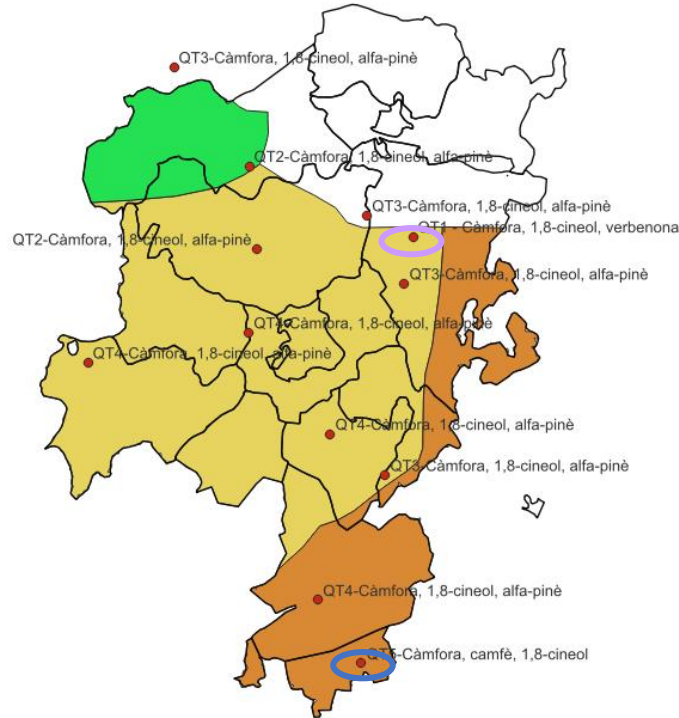
UNE 84306:

- càmfora (1,5-22%) ↑
- α-pinè (18-26%) ↓
- 1,8-cineol (16-23%)
- Camfè (7-12%)



Salvia rosmarinus Spenn (*Rosmarinus officinalis* L.)

- **QT1 Càmfora (22-50%), 1,8-cineol (16-22%), (α-pinè (8-17%)/QT1b verbenona)**
- **QT2 Càmfora (25%), camfè (20%)**



Salvia officinalis subsp. *lavandulifolia*

- **QT1 Càmfora (19-26%), (camfè (9-14%) /α-pinè (7-11%),/limonè (6-11%)/1,8-cineol (6-8%)**

UNE-ISO 3562:2020:

- Càmfora (11-36%)
- α-pinè (4-11%)
- Camfè (1,5-7%) ↑
- 1,8-cineol (10-30%) ↓
- Limonè (2-6%) ↑



Salvia officinalis subsp. *lavandulifolia*



Resultats



Condiment:
Carvacrol (30-45%)

Medicinal:
Carvacrol (30-45%)
p-cimè (10-20%) ↑

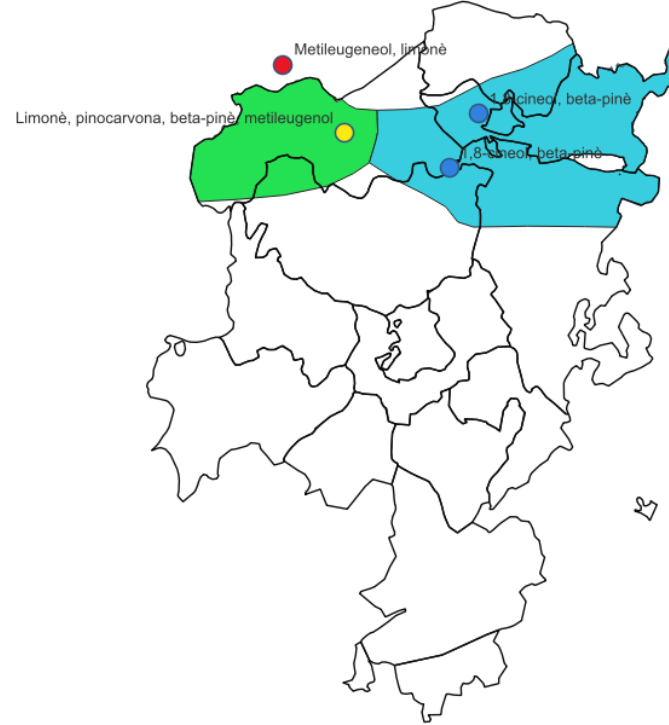
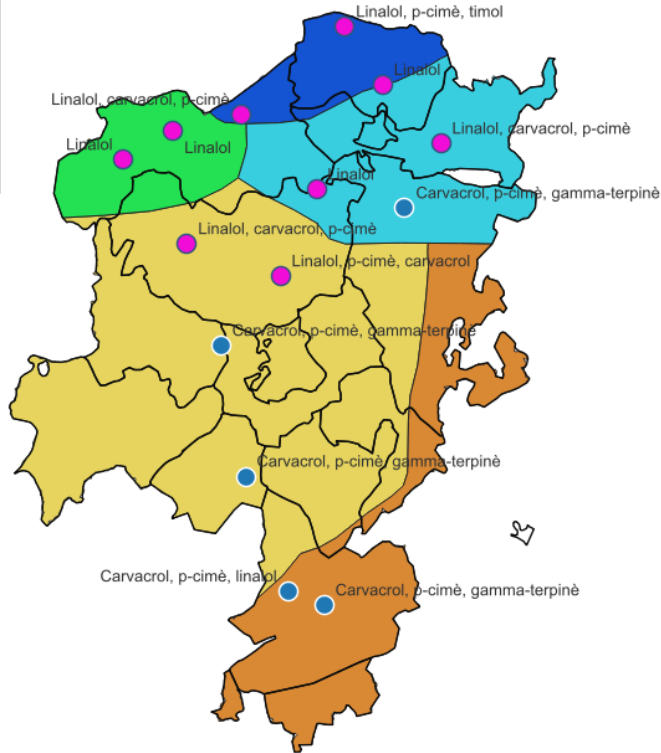


Satureja montana

Satureja montana L.

- **QT1 Linalol (24-76%),** (Carvacrol (0,3-22%) / p-cimè)
- **QT2 Carvacrol (29-46%), p-cimè (21-31%),** (γ-terpinè / linalol)

Principals quimiotips identificats



Hyssopus officinalis L.

- **QT1 1,8-cineol (35-38%), β-pinè (11%)**
- **QT2 Limonè (28%), pinocarvona, beta-pinè, metileugeneol (10%)**
- **QT3 Metileugeneol (48%), limonè (21%)**

ISO 9841:
β-pinè 7-20%
Limonè 0,6-4% ↑
pinocamfona (8-25%) ↓
Iso-pinocamfona (25-45%) ↓

Medicinal:
β-pinè (13-24%) ↓
Limonè (1-4%) ↑



Hyssopus officinalis



Resultats



Principals quimiotips identificats



<i>Hyssopus officinalis</i> L.	% oli essencial	Riquesa
Lladurs	2,0	1,8-cineol (38,47%) beta-pinè (10,78%)
Guixers	2,5	1-8 cineol (35,21%) beta-pinè (11,39%)
Odèn	4,0	limonè (21,42%), pinocarvona (17,52%), beta-pinè (10,69%) metileugenol (10,20%)
Fígols i Alinyà	3,0	metileugenol (40,38%) limonè (27,26%)

1,8-cineol: expectorant

Beta-pinè: broncodilatador i expectorant

Limonè: antiviral i antiinflamatori. **Sensibilitzant**

Pinocarvona: antibacterià

Metileugenol: carcinogènic



Resultats



Condiment (França):

Sabinè (1-22%)

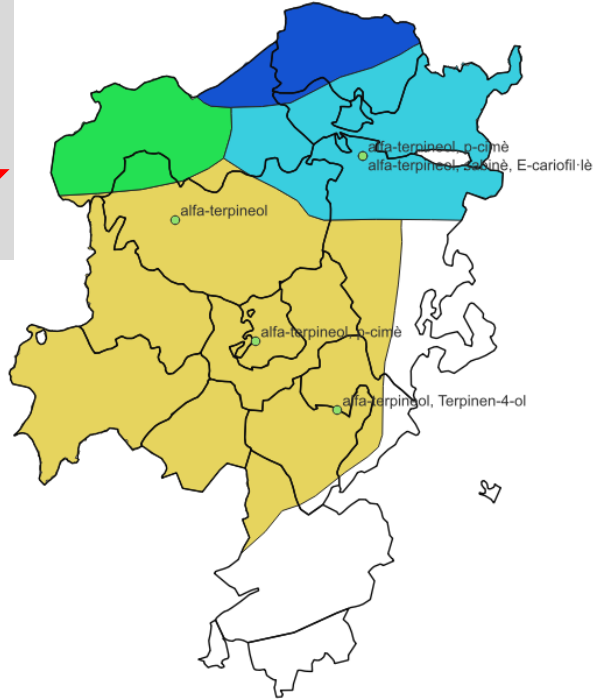
Cariofil·lè (6-14%)

Terpinè (0-2%)

Germacrè-D (10-22%) ↓

p-cimè (0-1%) ↑

Principals quimiotips identificats



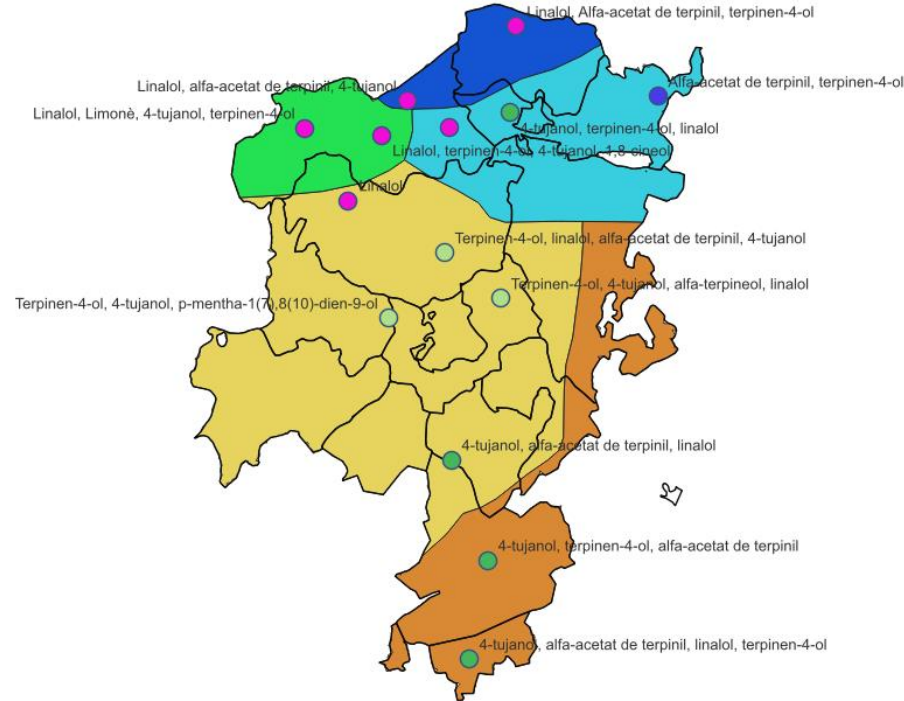
Origanum vulgare
subsp. vulgare

Origanum vulgare subsp. *vulgare*

- QT – α -terpineol, (sabinè (3-10%) / E-cariofil·lè (5-9%) / p-cimè (7-9%) / terpinen-4-ol (0-9%))

Germacrè (2-6%)

Falta carvacrol !!!



Thymus vulgaris subsp. *vulgaris*

- QT1 – Linalol (19-37%)
- QT2 – Tujanol (4 tujanol (17-22%) + terpinen-4-ol (11-19%))
- *Thymus pulegioides*

Condiment (França):

Terpinen-4-ol (1-32%)

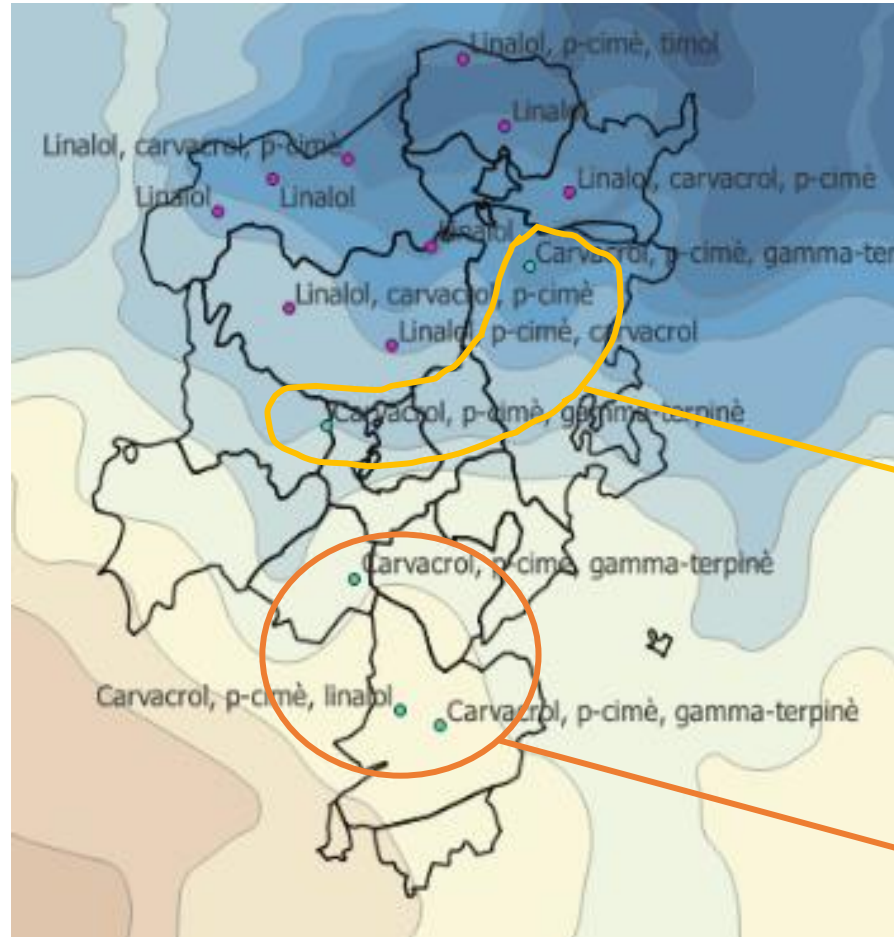
4-tujanol (0-42%)

Aromaterapia QT

timol, carvacrol, *trans*-tujan-4-ol/terpinen-4-ol, α -terpineol, linalol, geraniol, 1,8-cineol).



Thymus vulgaris



Els quimiotsips CARVACROL són més valorats

- ✓ Alimentació
- ✓ Terapèutica

- ✓ Antibacterià
- ✓ Antioxidant

- ✓ Humans
- ✓ Animals

36-38% carvacrol

➤ Condicions edafoclimàtiques més seques seran més aptes pel QT carvacrol de *Satureja montana*

45-46% carvacrol



Possibles efectes del canvi climàtic



Condicions de creixement limitades

Hyssopus officinalis i *Lavandula angustifolia*:

- cotes superiors a 750 m
- temperatures mitjanes anuals inferiors a 8-9°C
- amplituds tèrmiques inferiors a 17-18°C
- pluviometries mitjanes anuals superiors 850 mm anuals



Tendència a l'alça de les temperatures i la disminució de les precipitacions

➤ **una previsible reducció de les poblacions.**



Possibilitat de producció al nord del Solsonès



Aprofitament silvestre

CONEIXER LA DEMANDA:

- Mercat
- Requisits de qualitat

IDENTIFICAR LES ESPÈCIES:

- Botànica
- Fenologia
- Perfil químic

DISTRIBUCIÓ DE L'ESPÈCIE:

- Hàbitats
- Presència

ABUNDÀNCIA DE L'ESPÈCIE:

- Poblacions
- Recobriment

ABUNDÀNCIA DEL RECURS:

- Part emprada
- Matèria primera
- Bones pràctiques



Thymus vulgaris



Salvia rosmarinus

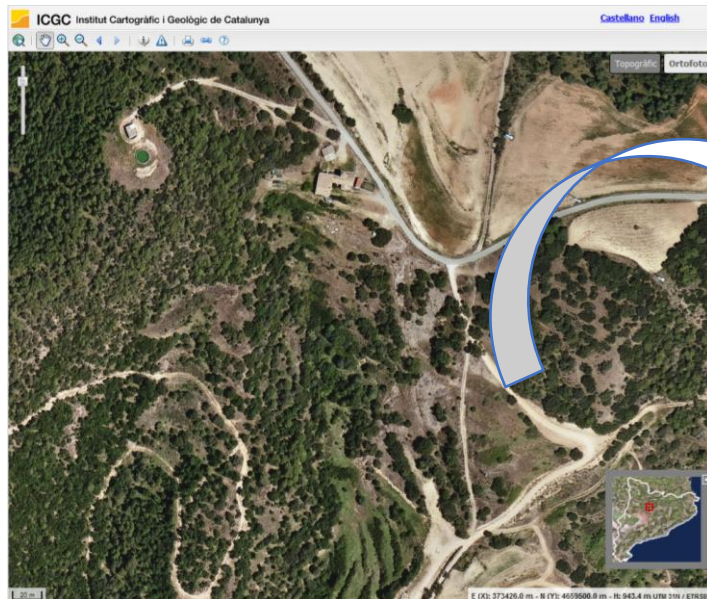
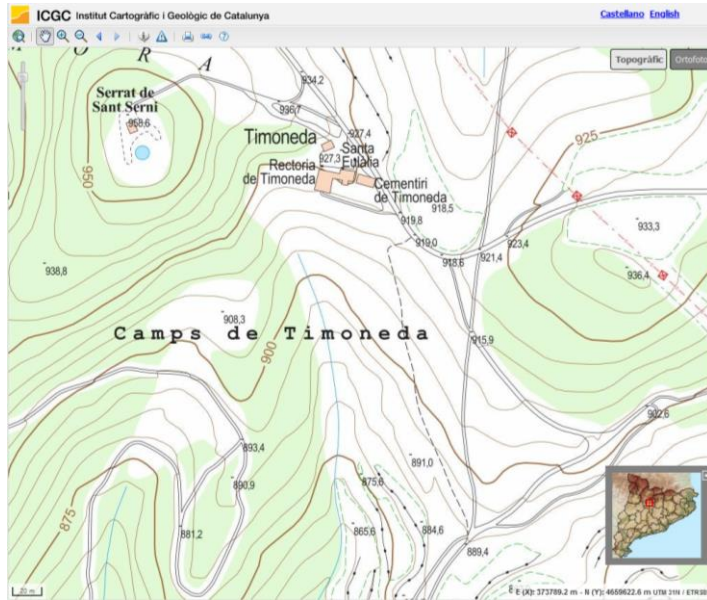


Satureja montana



Aprofitament silvestre

Abundància del recurs



**RECOL·LECCIÓ SILVESTRE SOSTENIBLE:
Bones pràctiques !!!**



Possibilitat de producció al nord del Solsonès



Aprofitament silvestre





Ilex aquifolium
Font: [GPAM-CTFC](#)

Aprofitament silvestre

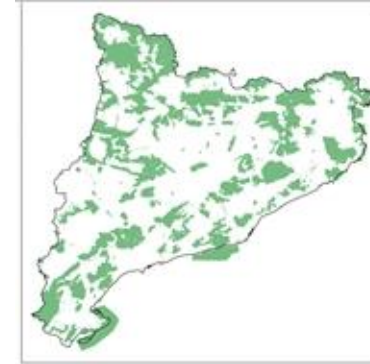
Normativa que regula l'activitat

Accés a el recurs silvestre

- **Conservació del medi:**
 - Regulació de la protecció de plantes amenaçades.
 - Regulació dels espais naturals protegits.
- **Activitat forestal**
 - Regulació forestal.
 - Accés a la propietat privada (PORF).

Activitat econòmica

- Aspectes empresarials.
- Aspectes de cotització.
- Aspectes de transformació i venda de productes.



**Pla d'Espais
d'Interès Natural
(PEIN)**
(Decret 328/1992)



1. Serra del Turp
2. Serres d'Odèn-Port del Comte
3. Ribera Salada
4. Serra del Verd
5. Serres de Busa-Els Bastets-Lord
6. Serra d'Ensitja

<https://www.observatoriforestal.cat/pla-despais-dinteres-natural/>

Classificació Nacional d'Activitats Econòmiques (CNAE-2009) de el sector agrari:

- *02.30 Recol·lecció de productes silvestres, excepte fusta*



CULTIU

Us imagineu el Solsonès amb cultiu de PAM?





CULTIU

Què es podria cultivar al nord del Solsonès?



Lavandula x intermedia

- Grosso, Abrial, Super...

Lavandula angustifolia

- Maillette, Rapido, Diva...

(*Lavandula latifolia*)



Thymus vulgaris

- QT timol, carvacrol...



Origanum vulgare

- subsp. hirtum,
onites... MÉS RIQUES
EN CARVACROL



Satureja montana

- Varietats
seleccionades amb un
alt % CARVACROL >>
PRODUCCIÓ OLI
ESSENCIAL



CULTIU

Què es podria cultivar al nord del Solsonès?



Salvia sp.

Salvia officinalis* subsp. *officinalis
Salvia officinalis* subsp. *lavandulifolia



***Salvia rosmarinus* (*Rosmarinus officinalis*)**
- ANTIOXIDANTS!!!



CULTIU

Què es podria cultivar al nord del Solsonès?



Artemisia absinthium

- Varietats amb baix contingut en TUJONES i alta concentració en principis amargs



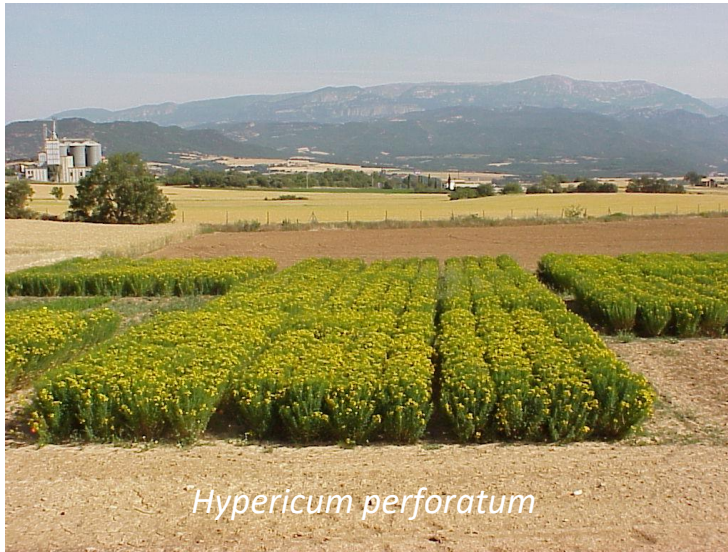
Hyssopus officinalis

- Varietats més riques en pinocamfona:
Perlay, Blankyt



CULTIU

Què més es podria cultivar al nord del Solsonès?



**Necessitats de reg,
terrenys francs i profunds**





CULTIU

Què més es podria cultivar al nord del Solsonès?



Rosa rubiginosa (Rosa moschata)



Humulus lupulus



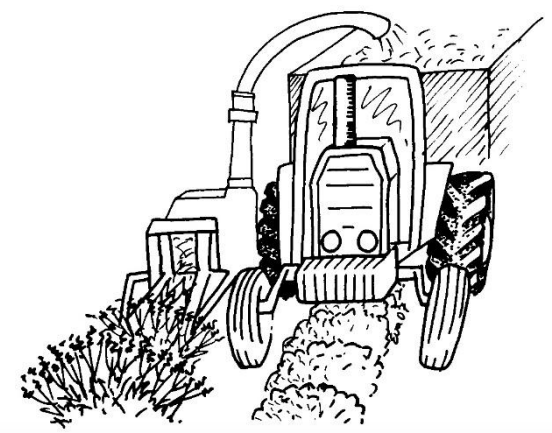
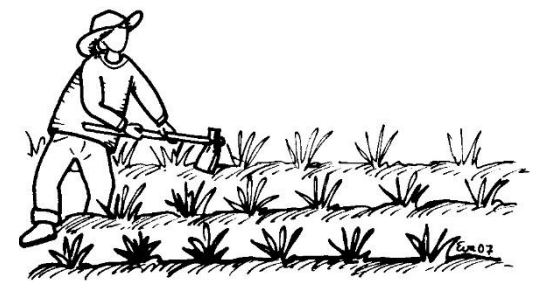
Tilia platyphyllos
Tilia cordata

Més laboriós!!



CULTIU

Procés agrícola





CULTIU

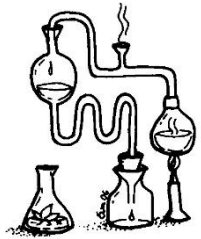
Procés de transformació: ASSECATGE





CULTIU

Procés de transformació: DESTIL·LACIÓ



Seguim treballant...



... per valoritzar els recursos



<https://www.biomarkets.cat/>

Grup de Plantes Aromàtiques i Medicinals – Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya

<http://apsb.ctfc.cat>

- Roser Cristóbal: roser.cristobal@ctfc.cat
 - Eva Moré: eva.more@ctfc.cat