



Donzell, Absenta

Artemisa absinthium L.

CAT: Donzell, absenta

ES: Ajenjo

FR: Grande absinthe

EN: Wormwood, absinthe

Artemisa absinthium L.

Donzell, Absenta



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.



ÍNDEX

.....	1
Descripció botànica.....	5
Morfologia general.....	5
Origen i distribució actual.....	6
Part utilitzada.....	7
Descripció química.....	7
Qualitat.....	7
Normes de qualitat:.....	7
Utilització i propietats.....	8
Usos medicinals.....	8
Usos cosmètics.....	10
Usos alimentaris.....	10
Condimentació.....	10
Begudes.....	10
Altres usos.....	12
Veterinària.....	12
Protecció vegetal.....	12
Ornamental.....	13
Mercat.....	13
Dades de Producció.....	13
Dades de conjuntura de mercat.....	14
Begudes.....	14
Productes medicinals.....	15
Olis essencials.....	15
Cultiu.....	16
Hàbitat i tipus de sòl.....	16
Cicle de cultiu.....	16
Material vegetal.....	16
Preparació del terreny.....	17
Multiplicació.....	17
Establiment del cultiu.....	17
Manteniment del cultiu.....	18
Reg.....	18
Adobatge.....	19
Control de les males herbes.....	20

Plagues i malalties	20
Malalties	21
Collita	22
Transformació	23
Assecat	23
Rendiments	24
Referències.....	26
Referències de mercat	26
Referències de cultiu.....	28

Descripció botànica

Artemisia absinthium és pertany a la família de les Compositae (o Asteraceae).

Morfologia general

És una espècie bianual, vivaç (Renouf, 2020).

Planta herbàcia perenne, de 60 a 120 cm d'alçada (imatge 1), densament coberta de pèls a les tiges i a les fulles, donant-li a la planta una aparença grisosa (Steigegger and Hänsel 1972 citat a Wright 2002), amb la base més o menys lignificada i provista d'una forta aroma més aviat desagradable (<http://herbarivirtual.uib.es>).



Imatge 1. Detall de l'envergadura del donzell. Font: GPAM-CTFC

Les fulles estan molt dividides i tenen un color platejat característic (Bruneton 1995 citat a Wright 2002), podent fer uns 8 cm de llarg per 3 cm d'ample (Gabriel 1979 citat a Wright 2002). Les fulles són grisenques o blanquinoses per ambdós costats, dividides 2-3 vegades en segments estrets (pinnatisectes) de forma digitada en segments ovatlanceolats, obtusos o subobtusos, d'uns 2-5 mm d'amplària (<http://herbarivirtual.uib.es> ; <http://www.atlasflorapyrenaea.eu>) (Imatge 2). Les fulles basals poden mesurar fins a 25 cm de llarg i són molt peciolades amb una tija llarga. Són pinnades, blanquinoses i cotonoses (sobretot a sota). Les fulles caulinars estan menys dividides i breument peciolades, i les de la part superior poden fins i tot ser simples i sèssils (Renouf, 2020).



Imatge 2. Detall de les fulles de donzell. Font: Shutterstock©

Les inflorescències són raïms de petits capítols de flors globoses de color groc (Bruneton 1995 citat a Wright 2002). Les flors es reuneixen en capítols hemisfèrics, de 3-4 mm d'amplària i 2-3 mm d'alçada, més o menys pendulars i curtament pedunculats (<http://herbarivirtual.uib.es>;

<http://www.atlasflorapyrenea.eu>). El receptacle floral llargament pelut el diferencia de les altres espècies d'*Artemisia* (Kelsey and Shafizadeh, 1979 citat a Wright, 2002) (Imatges 3).

El fruit produït és un aqueni cilíndric, lleugerament aplanat, sense papus (Wright 2002).

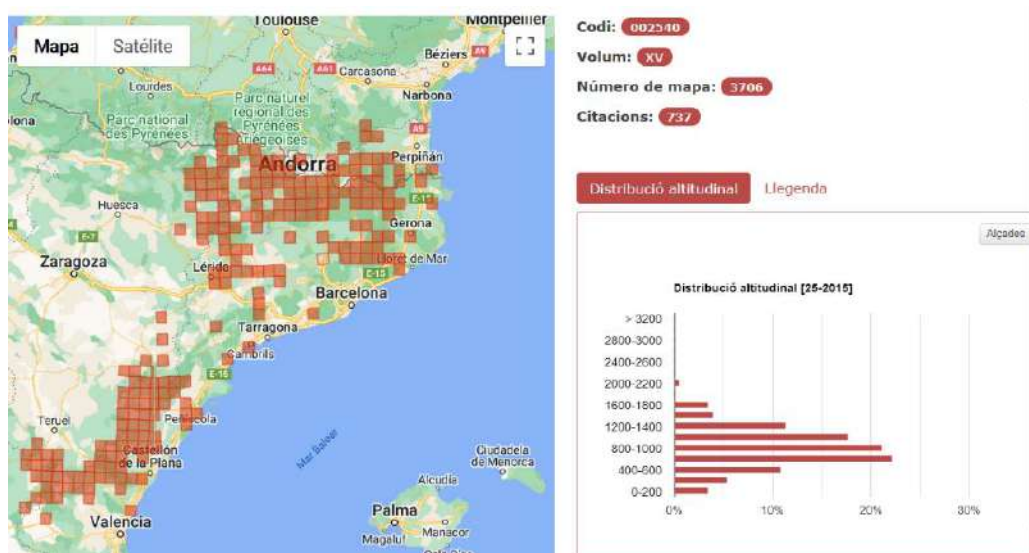


Imatges 3. Detall de la inflorescència i les flors de donzell. Font: GPAM-CTFC

Origen i distribució actual

Distribució eurosiberiana, molt comuna a l'àrea mediterrània, a Europa, Àsia i nord d'Àfrica (Bruneton 1995 citat a Wright 2002)

Es troba sobretot en l'estatge montà, amb una distribució altitudinal entre 100 i 1.900 m, essent més comuna entre 600 i 1.000 m (Imatge 4).



Imatge 4. Distribució d'*Artemisia absinthium* als Països Catalans (<http://biodiver.bio.ub.es/orcanew>)

Part utilitzada

- **Fulles o summitats florides** (per a obtenció d'herba seca, olis essencials o extractes)

Descripció química

Segons el Vademecum de Fitoterapia:

Els principis actius són les lactones sesquiterpèniques, responsables del sabor amarg de la droga, i l'oli essencial.

- Les lactones sesquiterpèniques (0,15-0,4%) són principalment de tipus guaianòlid. Destaca l'absintina (guaianòlid dimèric, 0,20-0,28%), acompanyada d'artabsina, matricina i anabsintina entre d'altres.
- **L'oli essencial (0,2-1,5%)** és de composició variable. Segons la procedència de la droga i el quimiotip, els components majoritaris, que poden assolir un percentatge superior al 40% de l'essència, són: alfa-tuiona (1S,4R-tuyan-3-ona), acetat de trans-sabinil, cis-epoxiocimen o acetat de crisantenil. Altres mono- i sesquiterpens presents en menor concentració són: β -tuiona (1S,4S-tuyan-3-ona) tuià, tuyol, linalol, 1,8-cineol, β -bisanolol, α -curcumeno i espatulenol.
- Altres constituents són: flavonoides, àcids fenols (àcid cafeic), tanins

L'oli essencial acostuma a ser de color blavós degut a la presència de camazulè.

La droga seca molturada és de color grisós-verdós (Stahl 1970, Wichtl 1989 citats a Wright 2002)

Qualitat

Segons la Real Farmacopea Española:

Absinthii herba: droga consistent en les fulles basals o summitats florides, poc frondoses, o barreja d'ambdós òrgans, sencers o tallats, dessecats, d' *Artemisia absinthium* L.

- **Contingut químic**: com a mínim 2 mL/kg d'oli essencial (droga dessecada).
- **Identificació**: les fulles són grisoses o verdoses, densament tomentoses per ambdues cares.
- **Elements estranys**: com a màxim el 5% de tiges amb un diàmetre major de 4 mm i com a màxim el 2% d'altres elements estranys.
- **Índex d'amargor**: com a mínim 10.000
- **Humitat**: com a màxim 10%, determinada en 1,000g de droga vegetal polvoritzada mitjançant dessecació en estufa a 105°C durant 2 h.
- **Cendres totals**: com a màxim el 12%.
- **Cendres insolubles en àcid clorhídric**: com a màxim 1%.

Normes de qualitat:

Per oli essencial

- ISO 856:2006. Oils of thujone-containing *Artemisia* and oil of sage (*Salvia officinalis* Linnaeus) – Determination of alpha-and beta-thujone content – Gas chromatographic method on packed columns.

Es tracta d'un líquid gruixut de poder rotatori dextrogirodor, de color verd fosc a blau verdós amb una forta i característica olor aromàtica. Per oxidació de l'aire, el seu color es torna marró i la seva consistència es resinifica i, per tant, es fa més espessa. El seu sabor és amarg i acre. La seva densitat varia de 0,925 a 0,95. És un líquid soluble en dissolvents orgànics, alcohol i olis (Mouakite, N. 1986 citat a Renouf, 2020).

Utilització i propietats

Es fan servir les següents matèries primeres (Imatge 5):

- Herba seca (per a l'obtenció de fitomedicaments)
- Oli essencial (per a l'obtenció de cosmètics i aromes alimentaris)
- Extracte (per a l'obtenció de fitomedicaments, cosmètics i aromes alimentaris)



Imatge 5. Herba seca i oli essencial d'*Artemisia absinthium*. Font: Shutterstock©

Usos medicinals

La utilitat farmacològica de la droga amargant del donzell es deu principalment a l'estimulació de les secrecions estomacals, la qual cosa provoca una activitat nerviosa reflexa. A més, l'alliberament de gastrina provoca un augment de l'acidesa estomacal (Wagner 1977 citat a Wright 2002).

Szopa *et al.*, (2020) ha recollit diferents propietats farmacològiques documentant-se en diferents articles científics:

- | | |
|---|---|
| - Estimulació de la digestió i aperitiu (herba, extracte) | - Estimulació del sistema immunitari (extracte) |
| - Antihelmíntic (extracte) | - Citotòxic (oli essencial) |
| - Antiprotozoos (extracte, oli essencial) | - Analgèsic (oli essencial, extracte) |
| - Antibacterià – Antifúngic (oli essencial, extracte) | - Neuroprotector (extracte) |
| - Antiulcerós (extracte) | - Antidepressiu – Procognitiu (extracte) |
| - Hepatoprotector (extracte) | - Neurotròfic (extracte) |
| - Antiinflamatori (oli essencial, extracte) | - Estabilitzador de les membranes de les cèl·lules (extracte) |
| | - Antioxidant (extracte) |

Tanmateix, EMEA – European Medicines Agency només admet els següents usos tradicionals:

Absinthii folium

Tipus de matèria primera	Forma farmacèutica
Planta seca triturada	Substància vegetal per a infusions d'ús oral
Preparacions: <ul style="list-style-type: none">- Planta seca molturada- Suc exprimits d'herba fresca (1:0.5-0.9)- Tintura (1:5, etanol 70% (v/v))	Preparacions en formes de dosificació líquida o sòlida per ús oral.

Indicacions:

EMEA (període d'utilització, màx. 2 setmanes):

- Pèrdues temporals de la gana
- Trastorns dispèptics/gastrointestinals lleus

ESCOP aprova el seu ús en cas d'anorèxia, per exemple a la convalescència de malalties, i de la dispèpsia (període d'utilització màx. 3-4 setmanes).

Segons el *Vademecum de Fitoteràpia*:

- Els **preparats de la droga** administrats per via oral produeixen un increment de les secrecions gàstriques i de bilis, degut principalment als principis amargs, els quals estimulen tant els receptors linguals del sabor amarg com els que es troben a la mucosa del tracte gastrointestinal. Tenen acció estimulante de la gana i afavoridora de la digestió.
- En medicina popular també s'ha utilitzat en el tractament de l'oxiuriasis, per via interna, i en dolors articulars, dermatomycosi, otitis, ferides, cremades i ulceracions dèrmiques, per via tòpica.
- **L'oli essencial** de donzell posseeix acció carminativa, espasmolítica, antibacteriana i antifúngica.
- Un estudi clínic ha mostrat que una crema a base **d'extracte** de donzell redueix el dolor i la inflamació en osteoartritis, amb una efectivitat similar a la del gel de piroxicam.

D'altra banda, la summitat florida fresca d'*A.absinthium* està classificat com a matèria primera **homeopàtica** per part de la Farmacopea Europea i francesa. La tintura ha de contenir un mínim de 0,05% W/W de derivats d'àcids hidroxicinàmics, expressat en àcid clorgènic (Szopa *et al*, 2020):

- Recomanat per al·lucinacions, malsons, nervis, insomni, mareig i convulsions epilèptiques.

Contraindicacions:

- Hipersensibilitat a les substàncies actives i a altres plantes de família de les compostes.
- Obstrucció de les vies biliars, colangitis o malalties hepàtiques.

Efectes secundaris:

- La sobredosi de preparats alcohòlics de donzell o de l'oli essencial pur poden causar trastorns a nivell de SNC, amb convulsions i, en darrer terme, coma i mort.

Precaucions:

- La **tuiona** és neurotòxica, motiu pel qual es prefereix l'ús de quimiotips de donzell amb un contingut baix en aquest compost. En qualsevol cas, la ingesta diària de tuiona no ha de sobrepassar els 6 mg.

Usos cosmètics

Segons el Cosmetic Ingredient database (Cos-Ing):

Espècie	Preparació	Aplicació
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Extracte (de planta sencera)	Condicionador de la pell Perfumador
	Oli essencial (a partir de la destil·lació per vapor de la planta sencera)	Perfumador, antimicrobià

Segons els standards de l'IFRA (The International Fragrance Association), l'oli essencial de *Artemisia absinthium* conté tuiona (3-45%), geraniol (0,1%) que són ingredients restringits (amb límits) en productes cosmètics i d'higiene personal, ja que són al·lèrgens cutanis.

Usos alimentaris

Tant les fulles com l'extracte i l'oli essencial de *Artemisia absinthium* 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#>), tot i que la FDA (EUA) exigeix que l'aliment final estigui lliure de tuiona.

Condimentació

En petites quantitats, *A.absinthium* es recomana per condimentar carns, sopes vegetals i verdures. També d'usa per colorar i aromatitzar un pastís d'arròs tradicional coreà "green songpyeon". I al Marroc s'afegeix al te de menta (European Food Safety Authority, 2020).

Segons Kybal (1980), citat a Wright (2002), les fulles tendres i les parts superiors no llenyoses s'han emprat fresques o seques per condimentar carns greixoses ja sigui estofades o rostides, ja que en millora l'aroma i les fa més digeribles.

Begudes

Les substàncies aromàtiques que conté el donzell, fan que sigui molt popular per elaborar begudes aperitives. Tanmateix, *A.absinthium* s'utilitza en quantitats molt petites com a aromatitzant en begudes alcohòliques com ara absenta, bitter, tònica, licors i vermut (Martindale 1978 citat a Wright 2002) i la presència i importància d'aquesta espècie en begudes continua sent notable (Szopa *et al.*, 2020).

Per aromatitzar begudes tipus **vermut** s'utilitza principalment *Artemisia pontica* L. (imatge 6), mentre que el licor **d'absenta** es prepara amb oli essencial de



Imatge 6. *Artemisia pontica*. Font: Shutterstock©

donzell, però cal anar en compte ja que conté considerables quantitats de tuiona, substància tòxica pel humans (Wright 2002).

Artemisia pòntica (donzell petit) és molt semblant a *A. Absinthium*, però més petit, essent més aromàtic i menys amargant, i no causa neurotoxicitat com ho fa el donzell. Creix sobretot al sud d'Europa.

Una reglamentació complexa i llarga tant d'Espanya (Real Decreto 1416/1982, de 28 de mayo, Real Decreto 644/1982) com de la UE que defineix i accepta algunes indicacions geogràfiques d'absenta (Resolución del Parlamento Europeo, de 13 de marzo de 2013, sobre el proyecto de Reglamento de aplicación de la Comisión por el que se modifican los anexos II y III del Reglamento (CE) no 110/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de la indicación geográfica de bebidas espirituosas (2013/2524(RPS) i els continguts màxims de tuiona als aromes i determinants ingredients alimentaris (Reglamento(CE) n o 1334/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008)

Absenta

A nivell europeu existeixen algunes indicacions geogràfiques de licor d'Absenta:

- **Absinthe de Pontarlier** (Bourgogne-Franche-Comté, França): conté com a màxim 20 mg de tuiona per litre de beguda i un grau alcohòlic de 45°. El cultiu del donzell, la maceració de les plantes, la destil·lació del macerats i l'envasat en ampolles ha de tenir lloc als municipis de la indicació geogràfica. No permet l'ús d'extractes. La mescla que es macera per destil·lar conté obligatòriament *Artemisia absinthium* i *Pimpinella anisum*. La infusió de coloració conté obligatòriament *Artemisia pontica* i *Hyssopus officinalis*. *Melissa officinalis*, *Foeniculum vulgare* i *Mentha* spp. estan autoritzats sempre que es respecti el màxim de 5 kg per hectolitre d'alcohol pur del producte macerat; hi ha altres plantes aromàtiques autoritzades amb un límit de 1 kg/hectolitre, a excepció de l'anís estrellat que està estrictament prohibit.
- Demanda de l'IGP "**Absinthe du Val-de-Travers**" per part de l'Association Interprofessionale de l'Absinthe a l'OAFG (Office fédéral de l'agriculture) a Suïssa (juliol 2016), anul·lada el maig 2017 pel Tribunal Administratif Fédéral. Actualment l'Associació agrupa 15 destil·leries i l'ACAV (Association des cultivateurs d'absinthe du Val-de-Travers), que només agrupa a 3 productors <https://absinthe-interprofession.ch/>

Vermut

El vermut és un licor que s'elabora amb vi, donzell i altres substàncies amargants i tòniques i que s'acostuma a prendre com a aperitiu (Mercasa, 2022).

Segons la Orden de 31 de enero de 1978 por la que se reglamentan los vinos aromatizados y el biter-soda, s'anomena:

- **vermut** l'aperitiu vínic en què apareix amb caràcter dominant el gust i l'aroma característics de les espècies vegetals, del gènere *Artemisia*.
- **americà** l'aperitiu vínic en què predomina el gust i l'aroma de les espècies vegetals dels gèneres *Artemisia* i *Genciana* i que pot ser elaborat amb biter-ví.
- **bíter-ví** l'aperitiu vínic en què predomina el sabor amarg característic d'espècies vegetals del gènere *Genciana*.

Les espècies que utilitzen depenen de la quantitat final de tuiones permeses i les exigències organolèptiques del producte final, pel que pot ser *Artemisia absinthium* o *A.pontica*.

La majoria d'elaboradors d'aquests vins aromatitzats treballen amb extractes i/o aromes formulats per empreses especialitzades, en base a receptes secretes del fabricant de begudes. També hi ha que compra mescles d'herbes i elaboren els extractes.

El percentatge de donzell en un vermut és difícil de dir, ja que depèn del tipus de vermut i de la fórmula del fabricant. Podria ser entre 100-250 g d'herbes seques per litre de mescla hidroalcohòlica de partida, de les quals el donzell podria ser un 5-15% de la fórmula (o sigui, entre 5 i 37,5 g per litres de mescla hidroalcohòlica). Per exemple, *L'IGP Vermouth di Torino* exigeix un mínim de 0,5 g de summitat seca del gènere *Artemisia* per litre de producte final (tenint en compte que pot ser tant *A.absinthium* com *A.pontica*).

En el cas que es faci servir extracte, aleshores es calcula entre 1-5% V/V per elaborar el producte final (o sigui d'1 a 5 litres d'extracte per a preparar 100 l de vermut).

Altres usos

Veterinària

L'herba de donzell es caracteritza per tenir un fort gust que pot canviar l'experiència sensorial entre els animals que consumeixen farratge. Així, afegint planta seca a l'aliment dels remugants sembla que estimula la seva gana, millorant-ne la digestió (Kim, 2006 citat a Szopa 2020).

Protecció vegetal

Els musulmans espanyols a l'edat mitjana ja cultivaven donzell per les seves propietats **insecticides** i dissuasives d'insectes (Nuñez and De Castro 1996 citat a Wright 2002).

S'han realitzat proves sobre les propietats antialimentàries i insecticides d'extractes d'*Artemisia absinthium*, al camp per al control biològic d'algunes plagues importants de cultius, p. ex. contra *Crociodolomia binotalis*, una eruga de la col (Fecnath i Kawol 1993, citat a Wright 2002).

Dalguerre (2017), va estudiar diferents preparats d'*A.absinthium* per a combatre el pugó verd (*Macrosiphum* sp.) en cultiu d'enciam (*Lactuca sativa*). Va observar que l'extracte hidroalcohòlic elimina completament el pugó i el seu procés d'obtenció és el més rendible, en comparació amb l'oli essencial i el purí, i en cap cas va afectar el desenvolupament de l'enciam.

També els extractes alcohòlics d'*A.absinthium* tenen efecte en plagues de cereal emmagatzemat com ara *Sitophilus granarius* (Ignatowicz and Wesolowska 1994), així com acció **nematicida** contra *Meloidogyne incognata* (Walker 1995) i *Helicotylenchus dihystera* (Korayem et al., 1993) (citats a Wright 2002).

Julio (2017), va estudiar l'efecte bioplaguicida del donzell silvestre, caracteritzat per la presència de cis-epoxiocimè, crisantenol i acetat de crisantenil. Els olis essencials rics en cis-epoxiocimè i sesquiterpens van presentar efectes antifúngics davant *Fusarium* sp. i efectes antiparasitaris contra *Leishmania infantum* i *Trypanosoma cruzi*. Es van avaluar també els olis essencials de la varietat seleccionada [®]Candial, demostrant ser antifúngic i antiparasitari, i l'hidrolat va resultar tenir efectes nematicides davant de *Meloidogyne javanica*. Navarro et al. (2017) confirmen que

la varietat [®]Candial és moderadament actiu contra plagues agrícoles *Leptinotarsa decemlineat* i *Spodoptera littoralis*, i a més té una important activitat antifúngica contra *Botrytis cinerea*.

La substància amargant del donzell (absintina) també té propietats insecticides i larvícides (Javadi 1989 citat a Wright 2002).

L'empresa Agroactivo (<https://agroactivocol.com/>) comercialitzen hidrolat de donzell com a repel·lent en caragols, llimacs, erugues, pugons, grills i cotxinilles (<https://agroactivocol.com/wp-content/uploads/2020/07/Ajenjo.pdf>) i també com a fungicida (<https://agroactivocol.com/producto/sanidad-vegetal-alimentos-saludables/molusquicidas/fungicida-hidrolato-de-ajenjo-2/>)

També el CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón) tenen sol·licitada una patent pel "**Procediment d'extracció de derivats bioinsecticides de la planta *Artemisia absinthium* L.**", amb l'objectiu de produir extractes orgànics consistents en oli essencial i extracte no volàtil, i en una altra fase extractes supercrítics de composició química caracteritzada, obtinguts amb CO₂ a pressió com disolvent majoritari, per al seu ús com matèria base per a formulacions d'insecticides naturals, d'especial aplicació en agricultura ecològica pel control d'insectes plaga, especialment àfids i lepidòpters.

D'altra banda, hi ha alguns estudis que han començat a avaluar els efectes fitotòxics dels olis essencials i extractes del donzell com a **herbicida**, pel seu potencial al·lelopàtic (Moreno, 2005, citat a Llorens *et al.*, 2008).

Ornamental

En un altre context, el donzell es cultiva com a **ornamental**, emprant-se un cop sec en arranaments florals (Gabriel, 1979 citat a Wright 2002).

Més informació sobre **usos tradicionals** a l'Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales relativos a la Biodiversidad :

https://www.miteco.gob.es/ca/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/iect_artemisia_absinthium_tcm34-164121.pdf

Mercat

Dades de Producció

Durant els anys 80, el donzell s'importava de la Unió Soviètica, Bulgària i de l'antiga Iugoslàvia, Hongria i Polònia (Wichtl 1989 citat a Wright 2002). Actualment es cultiva a països del sud d'Europa, EUA i Brasil (Szopa, 2020).

ISMEA (2013), amb dades dels socis de la FIPPO, va registrar el 2012 18,62 ha de cultiu de diferents espècies d'*Artemisia* (*absinthium* i *pontica*), de les quals només 0,151 ha eren en ecològic.

D'acord amb el projecte Essica (INTERREG ALCOTRA), al territori transfronterer entre França i Itàlia l'any 2018 es va cultivar 15 ha de donzell en agricultura convencional, amb una producció de 300 t de planta fresca (Courivaud, 2018).

El 2018, l'IGP *Absinthe de Pontarlier* (França), agrupava 5 productors d'*A.absinthium* i 1 destil·lador, que comercialitzava 10.000 litres de licor d'absenta file:///C:/Users/eva.more/Downloads/CP%20INAO_L'Absinthe%20de%20Pontarlier%20reconnue%20en%20Indication%20G%C3%A9ographique_20.08.2019.pdf.

A Suïssa, l'associació ACAV (*Association de cultivateurs de la Val-du-Travers*) cultiva 3000 m² entre 3 productors, obtenint 1 t de donzell que serveix per a produir 100.000 litres del licor d'absenta (10 g/l), elaborat per 15 destil·leries agrupades a l'*Association Interprofessionnel de l'absinthe* - <https://absinthe-interprofession.ch/> . <https://www.arcinfo.ch/neuchatel-canton/val-de-travers-region/val-de-travers-commune/les-trucs-de-la-fee-verte-45146>

Dades de conjuntura de mercat

ISMEA (2013), amb dades de Assoerbe, FIPPO i SISTE, refereix una utilització al mercat de 300 t de summitats florides d'*Artemisia absinthium* durant el 2012, amb un valor de 585.000 €, que dona un preu mitjà de 1,95 €/kg, mentre que per *Artemisia pontica* es van consumir 109,2 t de summitats florides amb un valor de 354.900 €, que dona un preu mitjà de 3,25 €/kg.

Segons La Flor del Pirineo, el PVP a granel està en 15,68 €/kg i segons PàmiesVitae a 30 €/kg.

Begudes

Segons Mercasa (2022) i dades de la Asociación Española de Elaboradores dy Distribuidores de Vermouth, Bitter-Soda y aperitivos vínicos (ANEV), per a produir **vermut** a Espanya, es consumeixen com a base uns 400.000 hectolitres de vi blanc anualment. La comarca del Penedès aporta un 30% de tota la producció de vermut, metre que el 70% restant prové de Castella-La Manxa. Els principals operadors del sector són algunes indústries de capital espanyol, juntament amb grans multinacionals d'origen italià, tot i que han anat apareixent moltes petites empreses de caràcter semi-artesanal. El sector a Espanya està format per 30 empreses (10 associades a ANEV, que representen el 80% del mercat). La producció nacional el 2020 va augmentar en volum un 1,2% i 10,3% en valor. Es van produir a nivell industrial 912.086 hectolitres de vermut. Anualment es consumeixen a Espanya uns 52 milions de litres de vermut, principalment a Madrid i Barcelona. Si considerem que per elaborar 1 litre de vermut es fa servir l'equivalent a 5 g de donzell, el consum dels fabricants a Espanya estaria al voltant de **450 t de summitat de donzell** (*Artemisia absinthium* o *A.pontica*), ja sigui en format herba seca o extractes.

En el cas de l'**absenta**, hi ha diferents marques a Espanya. La pàgina <https://www.drinksco.es> en detalla 36 referències de 10 fabricants diferents, però és desconeixen els litres produïts. De fet, Pernod Fils de Suïssa, una de les companyies més grans i antigues en producció d'absenta, es va traslladar a Tarragona per continuar el negoci. La quantitat de donzell que utilitza és major (aproximadament uns 10-25 g per litre de licor), però el més habitual a nivell industrial és utilitzar extracte.

A França, el mercat de begudes alcohòliques d'absenta segueix sent un nínxol de mercat estimat en 100.000 litres a França, tots els canals junts. Tanmateix, sembla que aquest segment d'absenta representa amb prou feines 25.000 litres en supermercats amb signatures nacionals com *Absente (Distillerie et Domaines de Provence)*, *Cherry Rocher* i *Pernod*. Mentre que a França-Comté, les marques de les destil·leries *Armand Guy* i *Les Fils d'Emile Pernot* juguen un paper als supermercats a nivell regional (<https://www.rayon-boissons.com/actu-flash/le-chiffre-du-jour-le-marche-francais-de-l-absinthe-represente-100-000-litres-47503>) .

Així doncs, la demanda actual de donzell per elaborar absenta a França estaria entre **250-625 kg de fulla de donzell**, podent arribar a les **2,5 t**.

El mercat d'absenta va ser de 34.100 milions de dòlars americans el 2018 i es preveu que incrementi cap als 40.000 milions de dòlars americans cap al 2026 (<https://www.alliedmarketresearch.com/absinthe-market>; <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/04/27/2430508/0/en/With-The-Increase-In-Alcohol-Consumption-The-Absinthe-Market-Is-Expected-To-Surpass-38-Billion-By-2026-As-Per-The-Business-Research-Company-s-Absinthe-Global-Market-Report-2022.html>).

Productes medicinals

Segons un estudi de FranceAgriMer (2019) de la venda de plantes medicinals en farmàcia i parafarmàcia, el 2017 es van vendre 39,5 kg de donzell per a l'elaboració d'infusions a França.

D'acord la legislació francesa (FranceAgriMer, 2018), del donzell (*Artemisia absinthium* L.) s'utilitza la fulla o la summitat florida en medicina tradicional, però no està autoritzat:

- La venda al detall i qualsevol dispensa al públic d'olis essencials, així com les seves dilucions i preparacions no constitueixen productes cosmètics, ni productes d'ús domèstic, ni aliments ni begudes alimentàries estan reservades als farmacèutics.
- El seu ús com a complement alimentari.

Segons el Vademecum de Fitoteràpia (consulta setembre 2022), a Espanya el donzell es fa servir en (Taula 1):

- 8 productes
 - Presentació simple: 3
 - Presentació composta: 5
- 6 empreses consumidores (1,3 productes/empresa)

Taula 1: productes comercials formulats amb *Artemisia absinthium*

Matèria primera	
extracte	3
herba	5
Total general	8

Olis essencials

L'estudi reglamentari de FranceAgriMer (2018) esmenta que la venda del seu oli essencial està reservada als farmacèutics, i no són disponibles en el circuit de venda degut a les seves propietats neurotòxiques.

El Sindicat SIMPLES desitjarien que pogués comercialitzar-se directament, així com clarificar la reglamentació en relació a la producció d'alcohol.

De fet, a França, els olis essencials utilitzats en begudes alcohòliques: absenta, hisop, anís, anís estrellat, fonoll: Article 514 bis Versió en vigor el 5 d'agost de 2009, des del 3 de juliol de 2003 modificat per Memòria - art. 1 (V) JORF 22 de juny de 2000 Tal com estableix l'article L. 3322-5

del Codi de Salut Pública, es **prohibeix a un productor o fabricant d'essències que es puguin utilitzar en l'elaboració de begudes alcohòliques**, com ara essències d'anís, anís estrellat, fonoll, hisop, així com els productors o fabricants d'anelol, per vendre o oferir, gratuïtament, aquests productes a totes les persones diferents dels fabricants de begudes que actuïn com a magatzem davant l'administració d'aportacions indirectes, farmacèutics, perfumistes, fabricants de productes alimentaris o industrials i comerciants exportadors directes.

Cultiu

Hàbitat i tipus de sòl

El seu hàbitat natural són els herbassars, runes, vores de camins, carrers, horts abandonats, erms, en general procedent d'antics cultius (<http://www.atlasflorapyrenaea.eu>).

El donzell és una planta xeròfita. Creix en regions amb molt poca pluviometria, fent que el seu cultiu sigui possible en zones àrides i seques amb temperatures d'un extrem a l'altra. La seva plantació requereix que estigui en zones molt assolellades (Skredj *et al.*, 2002).

No és gaire exigent en sòl, podent créixer en terres pedregoses, secs i àrids. Té predilecció per sòls arenosos salins però també se'n surt bé en sòls argilosos calcaris (Skredj *et al.*, 2002). Segons Lê *et al.*, (2007) tot i que ser poc exigent, prefereix substrats calcaris i rics en nitrogen. Llorens *et al.*, (2008) també precisen que requereix uns sòls no excessivament pesats i, per tant, sense problemes d'entollament.

El pH del sòl al que s'adapta oscil·la entre 4,8 i 8,2 (Bendix, 2017).

Cicle de cultiu

Les plantacions de donzell poden durar de 7 a 10 anys, amb un pic de producció durant el segon i tercer any (Simon *et al.*, 1984 citat a Wright 2002). Skredj *et al.* (2002) també indiquen un màxim de 10 anys de cultiu.

Cal tenir en compte que la primera collita té lloc el segon any de plantació (Skredj *et al.*, 2002; Mielke *et al.* 2007; Renouf, 2020).

Mielke *et al.* (2007) aconsella renovar el cultiu cada 4 anys (canviant de parcel·la), ja que les plantes es lignifiquen fàcilment i ja no garanteixen alts rendiments en herba i fulla. Els productors "Ferme de l'Absinthe" de l'IGP Absinthe de Pontarlier, renoven la plantació cada 5-6 anys.

Material vegetal

Per evitar la toxicitat del donzell, hi ha hagut diverses temptatives per seleccionar quimiotips amb baix contingut en tuiona (Lawrence 1992 citat a Whight 2002).

A la Península Ibèrica, De Ariño (1999), citat a Llorens *et al.*, (2008), va identificar 7 quimiotips:

- A. Cis-epoxiocimè
- B. Cis-epoxiocimè i acetat de cis-crisantenil
- C. Acetat de cis-crisantenil

- D. Cis-epoxiocietà i tuiona
- E. Cis-epoxiocietà, acetat de cis-crisantenil i tuiona
- F. Acetat de cis-crisantenil i tuiona
- G. Tuiona

Són clarament majoritaris els 3 primers quimiotips, constituint el 93% de les 300 mostres analitzades, essent el quimiotip B el més distribuït per tota la Península. En la distribució dels quimiotips, s'observa un cert gradient:

- Pirineus i sud del Sistema Ibèric: A i B.
- Serralada Cantàbrica: C i B
- Vall de l'Ebre (Tarazona i Tulebras) fins a la Meseta (Toro, Navaleno i Medinaceli) travessant el Sistema Ibèric: D, E, F i G

El CITA d'Aragó ha seleccionat la varietat [®]Candial, que es caracteritza per la presència de cis-epoxiocietà, crisantenol i acetat de crisantenil, trans-cariofilè i linalol, en proporcions que l'inclou en el quimiotip cis-epoxiocietà + acetat de crisantenil, amb absència de tuiona.

Hi ha estudis Nguyen *et al.*(2017), Berthet *et al.*(2021) que estudien diferents procedències de material vegetal (ja sigui silvestre, de col·leccions botàniques o de cases comercials) per avaluar rendiments en oli essencial, continguts en tuiona i fer anàlisis sensorials per tal de, en alguns casos, recomanar el seu cultiu en una zona determinada.

Varietats comercials, algunes millorades, queden recollides al directori de varietats del CTFC: <https://varietats-pam.ctfc.es/>

Preparació del terreny

Multiplicació

El donzell es reproduïx principalment de forma vegetativa a partir de les arrels (Amidon *et al.*, 2014 citat a Szopa), i es pot propagar per esqueix o estaquas o per divisió de mata directament al sòl a la tardor-hivern, o amb planter a finals d'hivern, o bé per llavors sembrades a la tardor (Simon *et al.*, 1984 citat a Wright 2002, Skredj *et al.*, (2002), Bendix (2017) o a la primavera Galambosi, 1983. Segons Mielke *et al.* (2007), 100-200 gr de llavor/ha barrejada amb sorra i sembrada en files separades 50-75 cm repicant les plàntules quan fan uns 10 cm, deixant una distància entre 30-40 cm entre plantes.

Si es treballa amb planter, segons Béndix (2017), el terreny destinat a la plantació definitiva haurà de ser preparat curosament. El trasplantament s'ha de realitzar quan les plàntules tinguin uns 10 cm d'altura i hagin desenvolupat un bon aparell radicular o durant la tardor si la sembra s'ha realitzar avançada la primavera. En acabar la plantació cal regar per a garantir la implantació.

Establiment del cultiu

Mielke *et al.* (2007), per Alemanya, indica una densitat de plantació de **40.000 a 60.000 plantes /ha**:

- Entre files: 50 cm entre files
- Entre plantes: 30 cm entre plantes.

En canvi, Skredj et al. (2002) pel Marroc, indica una densitat entre 25.000 i 35.000 plantes/ ha amb aquestes distàncies de plantació:

- Entre files: 80 cm
- Entre plantes: 40-50 cm

Bendix (2017) indica el següent marc de plantació:

- Entre files: 70-80 cm
- Entre plantes: 30 cm. Al segon any aclarir per a que quedin a 60 cm i aprofitar les plantes retirades per a ampliar el cultiu.

La nostra experiència indica que distàncies entre plantes menors a 40-45cm no són aconsellables ja que la planta té un gran port i que la disposició de les plantes en files dobles separades a 40 cm i 1,8 m entre grups de files és apropiat per una plantació industrial. Amb aquest disseny la densitat de plantes és de 21.590 – 18.765 pl/ha.

Pel que fa a l'adobatge de fons previ a l'establiment de cultiu, Mielke *et al.*, (2007), aconsellen adobar el sòl amb grans dosis de fems o compost abans de plantar (40 t/ha de fems madurs). Dachler i Pelzmann (1999) recomanen 100 kg P₂O₅ i 140 kg K₂O amb el llaurat previ a la plantació i Galambosi (1983) 150 kg/ha P₂O₅ i 100 kg/ha K₂O, durant els mesos abans de plantar.

Manteniment del cultiu

El manteniment mecànic de la plantació de donzell no comporta cap dificultat i es poden aprofitar moltes maquinàries i eines emprades en el cultiu de cereals.

Per ordre cronològic i segons Galambosi, (1983), els tractaments serien:

- *Octubre*: plantació
- *Març*: adobatge de cobertera i aplicació d'herbicides
- *Maig*: recol·lecció de fulles i assecatge
- *Maig-juny*: adobatge de cobertera
- *Maig-juny-Juliol*: passada de cultivador
- *Agost*: collita, assecat i destil·lació
- *Setembre*: recol·lecció de llavors de sembra
- *Setembre*: trinxat de les tiges
- *Novembre*: adobatge de cobertera
- *Octubre-novembre*: esponjat del sòl amb cultivador

Reg

Skredj *et al.*, (2002), no determinen les necessitats reals d'aigua d'aquest cultiu, tot i que a la regió d'El Broj (Settat, Marroc), els productors de donzell fan de 2 a 3 irrigacions cada quinzena durant l'època seca, i cap irrigació durant l'hivern.

Llorens *et al.*, (2008), indiquen que tot i que en condicions silvestres el donzell es desenvolupa en ambients secs i àrids, el seu possible cultiu es redueix a zones de regadiu ja que, si bé es poc considerar com a poc exigent en quan a recursos hídrics, els regs durant l'estiu augmenten notablement els rendiments de la collita. En qualsevol cas, precisa d'una pluviometria superior als 400 mm anuals.

Franco (2020), quantifica els requeriments de reg en 377 mm d'aigua durant els mesos de més estrès hídric.

La nostra experiència és que en una zona de secà amb uns 340 mm anuals ha sofert estrès hídric que ha afectat el seu creixement i s'ha vist mermat respecte a una parcel·la de reg, tot i que no ha afectat la seva supervivència ja que les marres han estat igual que amb reg.

Adobatge

Skredj *et al.* (2002) recomana:

- Aportació de **matèria orgànica** a la tardor (fins a 50 t/ha de fems).
- La **fertilització inorgànica** té lloc abans de la represa vegetativa:
 - El primer any, s'aportarà només 100 unitats de N, la meitat després de l'arrelament dels esqueixos a finals de juny, i l'altra meitat al juliol.
 - Els anys posteriors:
 - 160-180 unitats de N, fraccionat en 2-3 aplicacions.
 - 100-120 unitats de P₂O₅ en una sola aplicació
 - 140-160 unitats de K₂O en una sola aplicació.

Galambosi (1983) per a 50.000 pl/ha:

- **Adobatge de cobertera:**
 - N: 50 kg/ha durant el març, repetit el mes de maig-juny després de la primera collita de fulles
 - P₂O₅ – K₂O: 100-100 kg/ha, durant el novembre, posteriorment a la collita de l'herba.

<https://www.botanical-online.com> , refereix les següents pràctiques:

- *Primavera*: 240 kg/ha de sulfat amònic.
- *Juliol*: 240 kg/ha de sulfat amònic, 600 kg/ha de superfosfat càlcic i 300 kg/ha de sulfat potàssic.
- *Època de creixement*: 800 kg/ha de sulfat amònic, anhídrid fosfòric i potassa.

Control de les males herbes

Galambosi (1983) proposava un tractament de preemergència amb 3-4 kg/ha de clorbromuron durant la plantació a principis de primavera (març). En cas que es desenvolupin monocotiledònies anuals i perennes (*Bromus*, *Agropyron*), és necessari fer una aplicació complementària de 3 kg/ha de propizamida. Tanmateix, van observar que alguns herbicides provocaven un disminució del contingut en olis essencials (p.ex. aplicant 2 kg/ha de monolinuron en preemergència). No es van fer estudis posteriors de residus d'herbicides.

Abans d'escollir un tractament herbicida mirar si la materia activa està registrada per aquell cultiu i si està autoritzada la seva utilització en el país de la plantació.

A les parcel·les experimentals del projecte PAMinCAT, a mode de prova, es va aplicar napropamida a raó de 2,5 l/ha en parada vegetativa i no es va observar cap efecte contraproductiu. Tot i que, a les parcel·les experimentals s'ha pogut observar de forma molt evident que aquesta espècie combat molt bé les males herbes (tant entre les dues fileres com entre grups de fileres) ja sigui per la seva envergadura o per alguna propietat al·lelopàtica (imatge 7). Aquesta propietat caldria investigar-la per a possibles aplicacions en agricultura ecològica.



Imatge 7: finals de temporada (setembre 2022), plantació en regadiu i sense competència de males herbes.

Plagues i malalties

No acostuma a ser susceptible a patògens, però les arrels son sensible a una excessiva irrigació, que provoca que es podreixin molt ràpidament (Amidon *et al.*, 2014 citat a Szopa, 2020).

Tot i que de forma natural no s'observen gaires patògens i paràsits, el seu monocultiu fa que s'incrementin les plagues i malalties. Galambosi (1983), recomana el seu control químic i mecànic (passades de cultivador i grada, retirada de residus vegetals, etc.).

Plagues

Galambosi (1983), indica la danys per culpa d'àfids i cicadèl·lids en temps càlid i humit, fent necessari el seu control.

Les colònies de pugons grocs poden atacar les fulles (Skredj *et al.*, 2002).

Mielke *et al.* (2007) esmenten diferents plagues a Alemanya:

- l'escarabat de la tortuga austríaca (*Cassida austriaca*),
- les erugues de l'ós de la deessa (*Aretia hebe*),
- les erugues verdes del mussol del donzell (*Cucullia absinthii*), (Imatges 8a i 8b).
- les erugues de l'arna del donzell (*Depressaria absinthiella*),
- els cucs de la mosca barrenadora (*Trypeta artemisiae*), (Imatges 9a i 9b)
- la puça del donzell (*Psylla artemisiae*) i

- els pugons (Imatge 10).



Imatges 8a i 8b: *Cucullia absinthii*. Font: <https://lepidoptera.eu/species/987>



Imatges 9a i 9b: *Trypeta artemisiae*. Fonts: [https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Trypeta-artemisiae-\(Fabricius-1794\)-img769318.html](https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Trypeta-artemisiae-(Fabricius-1794)-img769318.html)
[http://www.ukflymines.co.uk/Flies/Trypeta artemisiae.php](http://www.ukflymines.co.uk/Flies/Trypeta_artemisiae.php)

Malalties

Skredj *et al.*, (2002) comenten que la malaltia més freqüent és el **rovell** (*Puccinia ssp.*), caracteritzat per petites pústules de color marronós que després es tornen negres i alliberen espores que donen a la malaltia un aspecte marró.

Galambosi (1983) descriu l'increment de rovell en plantes cultivades, sobre tot a finals de juny en clima sec. També cal tenir en compte els paràsits del sòl, essent necessari fer-ne una desinfecció.

Margina (1996) va identificar rovell en donzell en plantacions a Bulgària, concretament *Puccinia absinthii* (Imatge 11), però amb poca afectació. Tanmateix, es recomana cultivar varietats resistents al rovell, realitzar rotacions de cultius, i llaurar les restes del cultiu un cop acabat el cicle.



Imatge 10: Pugons trobats a la parcel·la d'assaig de regadiu campanya 2022 Projecte PAMinCAT.



Imatge 11: *Puccinia absinthii*. Font: <https://jule.pflanzenbestimmung.de/11911-2/>

Mielke *et al.* (2007) a Alemanya indiquen les següents:

- Rovell (*Puccinia tanacetii*),
- *Cercospora absinthii* i *Cercospora olivacea*.
- Oïdi (*Plasmopara sulfurea* i *Erysiphe artimisiae*). Aquest últim només ocasionalment.

Collita

L'època de collita és molt important per la qualitat de la droga. El major contingut en oli essencial és just abans de la floració (Steignegger and Hänsel 1992 citat a Wright 2002), quan els sèpals amb prou feines comencen a separar-se (Renouf, 2020). Les flors apareixen entre juliol i octubre (Simon *et al.*, 1984 citat a Wright 2002).

El període de collita comença amb l'aparició de les primeres flors, just després de la rosada. El primer any, només es tallen les parts superiors de la planta, després els altres anys es poden tallar totes les altres parts aèries. Es tallen els brots frondosos i les fulles basals, mentre que les parts llenyoses es deixen (Renouf, 2020; Szopa, 2020).

Skredj *et al.*, (2002) indica:

- Fer un tall el primer any per afavorir la formació del nivell de dall.
- La collita es fa normalment a partir del segon any, entre juliol i setembre segons les varietats i les condicions de cultiu.
- Prèviament a la collita fer un tall a 10 centímetres del terra a principis de primavera per que a les tiges puguin rebrotar adequadament. És necessari fer una poda de manteniment per suprimir la fusta malalta, assecada o massa llarga.
- El dall es fa manualment amb l'ajuda d'una falç, i en plantacions industrials també és possible fer mecànicament (<https://www.youtube.com/watch?v=7AsCuysKJjI>)

La planta es pot recol·lectar dos cops a l'any, a finals de primavera i durant la plena floració (Simon *et al.*, 1984 citat a Wright 2002) (Imatge 12) . Mielke *et al.* (2007) indica que la summitat florida es talla fins a tres vegades a l'any sense les tiges llenyoses. Les fulles individuals es poden collir durant tota la vegetació. A Catalunya, en condicions de regadiu, se'n podria fer fins a dos talls si es tallés a l'inici de la floració.

Després de la collita, els arbustos de donzell s'han de tallar perquè puguin rebrotar vigorosament a la represa vegetativa (Mielke *et al.* 2007).



Imatge 12: summitats florides de diferents varietats de donzell. Foto: GPAM-CTFC

Transformació

Assecat

Renouf (2020) indica que els petits productors, un cop tallades les parts aèries i de forma artesanal, lliguen el donzell en farcells i el penjen en un lloc molt sec, ventilat, a l'abric del sol i a una temperatura constant per evitar la podridura. És important no deixar la planta tallada massa temps a terra al sol ja que pot tornar-se groc i perdre l'aroma (Imatge 13). L'assecat es completava després d'un mínim d'1,5 mesos a un màxim de 3 mesos. També s'asseca disposada en lleixes.



Imatge 13: Assecat del donzell La Semilla, Les Fourgs, Doubs: Distillerie Aymonier - <https://www.youtube.com/watch?v=7AsCuysKJjI>

El procés d'assecat del donzell té un impacte significat en la qualitat de l'oli essencial. S'ha observat que fins i tot un escalfament lleuger de l'aire pot afectar les característiques organolèptiques de l'oli essencial. Per tant, es recomana assecat-lo en habitacions ventilades a l'ombra o cambres d'assecat a temperatura ambient i flux d'aire forçat. A més, l'herba collida no s'hauria d'estendre en una capa gruixuda, ja que s'asseca molt lentament (Lachenmeier *et al.*, 2006 citat a Szopa, 2020) i es podria.

Mielke *et al.*, (2007) indica que la summitat florida s'asseca en una capa fina a un màxim de 40 °C.

L'Associació de cultivadors de donzell de la Val-de-Travers (Suïssa) – ACAV, utilitzen un túnel de vent. L'aire a 35°C circula en bucle, deshumidificat amb cada passada. Les plantes, col·locades sobre una base metàl·lica, triguen tres dies a assecat-se. En dues setmanes, la tona de matèria seca que produeix anualment l'Acav passa per una picadora clàssica de palla i després s'envasa en bosses de paper (<https://www.arcinfo.ch/neuchatel-canton/val-de-travers-region/val-de-travers-commune/les-trucs-de-la-fee-verte-45146>).

Renouf (2020) constata la importància crucial de l'emmagatzematge i l'assecat. De fet, després d'un any d'assecat i emmagatzematge en condicions controlades, s'observa una baixada important de la concentració d'oli essencial (del 0,29% al 0,08%) així com importants diferències en la seva composició química. Aquestes variacions són degudes a:

- La influència al començament de l'assecat de certs enzims encara presents i actius que poden afectar la conversió de determinats productes inicialment presents en nous compostos químics,
- Altres factors com la temperatura, la humitat o la llum poden influir en l'evaporació de determinats compostos volàtils (Blagojecic, 2006 citat a Renouf, 2020); d'aquí la importància d'assecat en un lloc fosc i sec si posteriorment es vol utilitzar la planta seca amb finalitats terapèutiques o culinàries (per tal de preservar els compostos químics de l'oli essencial i l'aroma).

Rendiments

Segons Skredj *et al.*, (2002):

- 1er any no arriba a les 8-10 t/ha de biomassa fresca.
- A partir del 2on any: 30-40 t/ha de biomassa fresca.

Amb l'assecat, el rendiment disminueix un 75% en pes, obtenint uns 10 t/ha biomassa seca, que donen 40-45% de fulles (Skredj *et al.*, 2002).

Es poden collir unes 5 t/ha d'herba seca. La conservació de la droga seca és relativament curta, de només un any; la droga s'emmagatzema en bosses de paper (Mielke *et al.*, 2007).

Franco (2020), en un assaig a Argentina, indica un rendiment de 6,4 t/ha de biomassa fresca i 4 t/ha en sec (collit el febrer de 2018, quan tenien un 10% de floració).

Als assajos de camp del projecte PAMinCAT, els rendiments de la planta fresca, humitat i oli essencial obtinguts la primera campanya productiva es mostren a la Taula 2.

Taula 2: Rendiments planta fresca obtinguts al projecte PAMinCAT (campanya 2022, (1era campanya comercial)

		Rendiment planta fresca (t/ha)	Htat (%)	Rendiment planta seca (t/ha)	Rendiment oli essencial (l/ha)
Castelldans	Regadiu	23,5	57	10,1	
Sanaüja	Secà	10,2	54	4,7	

Navarro *et al.*, (2017), refereixen dades de producció de biomassa (de summitat florida) i oli essencial (obtingut amb destil·ladora semi-industrial per arrossegament de vapor d'aigua) d'un assaig de cultiu de domesticació d' *A. absinthium* iniciat el 2008 a Ejea de los Caballeros (Saragossa) (Taula 3):

Taula 3: Resultats rendiments obtinguts per Navarro et al. (2017) a Ejea de los Caballeros (Saragossa)

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Any 6	Any 7
Producció per planta (kg biomassa fr/unitat)	1,61	1,76	1,60	1,91	1,40	1,63	1,47	1,63
Rendiment per ha (t planta fresca/ha)	21,49	23,3	21,35	25,44	18,70	21,67	19,66	21,69
Oli essencial per planta (ml)	2,81	2,10	2,53	3,57	3,79	2,30	2,80	2,85
Rendiment Oli essencial per ha (l/ha)	37,51	28,00	33,79	47,66	55,45	31,53	40,76	39,24

El contingut en oli essencial en *A. absinthium* varia tant qualitativament com quantitativament dependent de la regió geogràfica com les condicions ambientals (Szopa, 2020):

- La concentració en oli essencial a la planta va des del 0,2% en clima seca fins al 1,5% en climes humits (Beigh *et al.*, 2017).
- En plantes silvestres collides al nord-est de Polònia, el contingut d'oli essencial durant la floració va del 0,90-0,94%, mentre que en període vegetatiu va ser menor, de 0,60-0,94% (Geszprych, 2007).
- La concentració més alta en oli essencial s'aconsegueix entre juny i juliol i la major quantitat de compostos amargants durant el setembre (Lachenmeier et al, 2006).
- Les poblacions que creixen per sobre dels 1.000 m α -tuiona és el compost majoritari, mentre que per sota d'aquesta altitud domina el (Z)-epoxiocimè (Beigh *et al.*, 2017).

També Renouf (2020) fa referència a diversos factors que incideixen en la riquesa en oli essencial:

- De manera decreixent, l'oli essencial es troba en major quantitat a les summitats florides, també a les fulles, després una mica menys a les tiges i, finalment, les arrels són els òrgans on es troba menys oli essencial (Mouakité, 1986). (De mitjana, per a una determinada planta, el 50% del seu contingut en oli essencial es troba a les extremitats, el 33% a les fulles i el 17% restant es distribueix a les tiges i arrels) (Guy, 2003)). Això s'explica per la presència de cloroplasts, de fet són aquests últims els responsables de la formació de monoterpens (que constitueixen la majoria dels compostos de l'oli essencial). A més de les diferències en la quantitat d'oli essencial que es troben en els diferents òrgans de la planta, també observarem diferències notables en la composició química d'aquests olis essencials (Blagojevic, 2006).

- Cal tenir en compte que la biosíntesi de l'oli essencial comença en les primeres etapes del desenvolupament de la planta, s'assoleix la taxa màxima durant la floració (Mouakité, 1986). També observem que com més antiga és la planta, més augmenta la relació cis-epoxi-ocimè / β -tuiona.
- S'ha observat que una població de donzell que creixia a 1.000 m d'altitud tenia més concentració en cis-epoxiocimè que en α -tuiona, en comparació amb una població conreada a nivell del mar que, en canvi, presentava una relació cis-epoxiocimè/tuiona invertida (Chialva, 1983). Altres experiments mostren que produeix més oli essencial quan creix en llocs més freds i en altituds més altes (Guy, 2003).

Pel que fa a la composició dels extractes, depèn també dels solvents emprats:

- En els extractes etanòlics hi ha una major concentració de flavonoides, fenols i tanins, en comparació amb extractes aquosos i de cloroform (European Food Safety Authority, 2018 citat a Szopa, 2020).

Referències

De mercat

- Conseil spécialisé PPAM, 2016. Enquête réglementaire sur la vente directe des PPAM. <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/48052/document/3%20-%20diapo%20enqu%C3%AAt%20r%C3%A9glementation%20vente%20directe.pdf?version=3>
- Courivaud, A. 2018. Marché des plantes aromatiques sèches en France et en Italie. Projet Alcotra Essica n°1733. <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/58087/document/WP3.1.1%20%C3%89tude%20du%20march%C3%A9%20des%20PPAM%20et%20identification%20des%20%20plantes%20aromatiques.pdf?version=1>
- Dalguerre, V.A. 2015. Evaluación de formulados naturales a base de ajeno (*Artemisia absinthium*) para el control de pulgón verde (*Macrosiphum* sp.) en lechuga (*Lactuca sativa*). Tesis para optar al título de Ingeniero Biotecnólogo. Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas. Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú. 2015
- Discovery UK. 2013. Absinthe – how do they do it? <https://www.youtube.com/watch?v=DP9Z4AfaeCM>
- Escudero, Pep. Jornada tècnica PATT sobre el vermut. Maig 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=CQnDr4COFKE>
- Escudero, Pe. Eng. agrònom indústries alimentàries. Escola Agrària Viticultura i Enologia Mercè Rossell i Domènech. DAAM – Gencat [comunicació personal]
- Fálder Rivero, A., 2006. Bebidas espirituosas. Enciclopedia de los alimentos. MERCASA. https://www.mercasa.es/media/publicaciones/83/1290705082_DYC_2006_86_115_130.pdf
- FranceAgriMer, 2018. État des lieux de la réglementation Française s'appliquant à la vente directe des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM. Comparaison avec la Belgique, l'Espagne, l'Allemagne et le Canada. Les études de FranceAgriMer. Août 2018. <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/57208/document/Etude%20reglementation%20FranceAgriMer%20PPAM%202018.pdf?version=3>
- FranceAgriMer, 2019. La vente de plantes médicinales en pharmacie et parapharmacie. Années 2015-2016-2017 (Données OpenHealthCompany). Les études de FranceAgriMer. Janvier 2019. <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/60234/document/7b%20-%20Etude%20vente%20PM%20parapharmacie%202018.pdf?version=3>
- <https://cookpad.com/es/recetas/13595599-absentha-licor-de-ajenjo-el-hada-verde-el-hada-verde>

<https://www.anev.info/>

<https://marianomadrueno.es/comprar-absenta/>

<https://www.conalcohol.com/absenta-historia-y-elaboracion/>

https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/final-european-union-herbal-monograph-artemisia-absinthium-l-herba-revision-1_en.pdf

<https://www.encopadebalon.com/es/blog/absenta-todos-los-enigmas-sobre-la-bebida-verde-n104>

<https://www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/ajenjo.html>

<https://www.ingenieriaquimica.net/articulos/448-cual-es-el-proceso-de-produccion-de-la-absenta>

<https://www.myvermut.com/es/como-se-hace-el-vermut-casero/>

<https://www.myvermut.com/es/como-se-hace-el-vermut-casero/>

IFRA The International Fragrance Association. The Complete IFRA Standards. Up to and including the 50th amendment. January 2022. https://ifrafragrance.org/docs/default-source/ifra-code-of-practice-and-standards/ifra-standards---50th-amendment/standards-compiled.pdf?sfvrsn=87deb890_4

IOFI, 2022 . Global Reference List of Natural Complex Substances/Natural Flavouring Complexes 06/09/2022.

[file:///C:/Users/eva.more/Downloads/IOFI%20Global%20Reference%20List%20NCS%206%20September%202022%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/eva.more/Downloads/IOFI%20Global%20Reference%20List%20NCS%206%20September%202022%20(2).pdf)

ISMEA – Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare. Piante officinali in Italia: un'istantanea della filiera e dei rapporti tra i diversi attori. Osservatorio Economico del settore delle Piante officinali. Giugno 2013-

Julio, L.F (2017). Producción y optimización de bioplaguicidas de Artemisia absinthium y Lavandula luisieri. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Complutense de Madrid, 2017

Llorens, J.A.; Castell, V.; Pascual, R. Composición del aceite esencial de Artemisia absinthium L. procedente del término municipal de Calamocha (Teruel). Caracterización de su quimiotipo y estudio de las variaciones estacionales. Xiloca 36, p. 61-84 2008.

Moreno, F.E. (2005): Estudio sobre el efecto alelopático del ajenjo (Artemisia absinthium L.). Proyecto Final de Carrera. Universidad Politécnica de Valencia.

MERCASA, 2022. Alimentación en España 2021. https://www.mercasa.es/media/publicaciones/290/AEE_2021_web.pdf

Navarro, J.; Burillo, J.; González-Coloma, A. (2017). Efectos insecticidas y antifúngicos de una nueva variedad de ajenjo (Artemisia absinthium L.) – ensayos preliminares. Boletín SEEA nº2, 2017

Publicación de una solicitud en virtud del artículo 17, apartado 6, del Reglamento (CE) n.o 110/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de la indicación geográfica de bebidas espirituosas (2018/C 110/09). PRINCIPALES ESPECIFICACIONES DEL EXPEDIENTE TÉCNICO «ABSINTHE DE PONTARLIER» UE N.o: PGI-FR-01870 – 16.4.2014 [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018XC0323\(05\)&qid=1655710512852&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018XC0323(05)&qid=1655710512852&from=EN)

Real Farmacopea Española en internet (consulta setembre 2022).

Renouf, A. 2020. L'Absinthe (Artemisia absinthium L.): approche ethnobotanique. Sciences pharmaceutiques. 2019. Université Caen Normandie. Dumas-02459122. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02459122>

Lachenmeier D.; Walch S; Padosch S.; Kröner L. Absinthe – a review. Crit. Rev. Food. Sci. Nutr. 1 juin 2006; 46(5):365-377

Mouakite n. Étude de 3 plantes à huile essentielle contenant de la thuyone: absinthe, sauge, thuya [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Caen. UFR des sciences pharmaceutiques; 1986.

Simonetti, G. 1990. The MacDonald Encyclopedia of Herbs and spices. Ed. McDonald Illustrated.

- Szopa, A., Pajor, J., Klin, P., Rzepiela, A., Elansary, H.O., Al-mana, F.A., Mattar, M.A., Ekiert, H. 2020. *Artemisia absinthium* L. – Importance in the History of Medicine, the latest advances in phytochemistry and therapeutical, cosmetological and culinary uses. *Plants* 2020, 9, 1063. Doi: 10.3390/plants9091063
- Kim, S.C.; Adegosan, A.T.; Kim J.H.; Ko, Y.D. Influence of replacing rice Straw with wormwood (*Artemisia montana*) silage on feed intake, digestibility and ruminal fermentation characteristics of sheep. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 2006, 128, 1-3.
- Wright, C.W. (ed.) (2002). *Artemisia. Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles*. Taylor & Francis, London and New York 2002.
- Bruneton, J. (1995). *Pharmacognosy, phytochemistry, Medicinal Plants*. Lavoisier Publishing, Paris.
- Gabriel, I. (1979). *Herb identifier Handbook*. Sterling Publishing Company, London.
- Ignatowicz, S. and Wesolowska, B. (1994). Insecticidal and deterrent proprieties of extracts from herbaceous plants. *Ochrona Roslin*, 38, 14-15.
- Javadi, I. (1989). Studies on extracts of some medicinal plants as insect repellents. 37th Annual Congress in Braunschweig. The Society for Medicinal Plant Research, Germany, pp.265.
- Kybal, J. (1980). *Herbs and Spices*. Hamlyn Publishing Group Limited, London.
- Martindale, (1982). *The extra Pharmacopeia*, 28th Edition. The Pharmaceutical Press, London.
- Stahl, E. (1970). *Chromatographische und mikroskopische Analyse von Drogen*, Fischer-Verlag, Stuttgart, p.161.
- Steinegger, E. and Hänsel, R. (1972). *Lehrbuch der Pharmakognosie auf phytochemischer Grundlage*, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Wagner, H. (1977). Pharmaceutical and economic uses of the Compositae. In V.H. Heywood, J.B. Harborne and B.L. Turner (eds.), *The Biology and Chemistry of the Compositae*, Academic Press, London, vol. II, chapter 14 pp. 412-428.
- Walker, J.T. (1995). Garden herbs as hosts for Southern rootknot nematode (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood race 3). *HortScience*, 30, 292-293.
- Wichtl, M. (1989). *Teedrogen*, 2. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.

De cultiu

- Bendix, E. (2016). Estudio de la influencia del aporte de fibra de coco y diversas dosis de abonado nitrogenado sobre el desarrollo del ajeno (*Artemisia absinthium* L.). Trabajo de fin de master en Sanidad y Producción Vegetal. Escola Técnica Superior d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural. Universitat Politècnica de València. Setembre 2016.
- Berthet, A.; Marcolli, A.; Bach, B.; Rebenaque, P.; Delabays, N. 2021. Selection des lignées d'*Artemisia absinthium* L. adaptées à la fabrication d'une absinthe typée. *Revue Suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* I Vol. 53(1):32-40, 2021
- Ferme de l'Absinthe. <https://www.gourmetsandco.com/g-and-co-aime/6351-labsinthe-de-pontarlier>
- Franco, L.R. 2020. Caracterización agroclimática de especies aromáticas – Medicinales bajo riego en el sur de la provincia de Buenos Aires. Trabajo final de intensificación. Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, diciembre 2020.
- Galambosi, B. (1983). Large scale production of some wildflower medicinal plants. Szilasmesti Agricultural Cooperative. Kerepestaresa, Hungary. *Acta Horticulturae* 132, 1983 Medicinal and Spice Plants.
- Julio, L.F (2017). Producción y optimización de bioplaguicidas de *Artemisia absinthium* y *Lavandula luisieri*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Complutense de Madrid, 2017
- <https://www.botanical-online.com/cultivo/ajeno-como-plantar-cuidados>

- Lê, C.L.; Julmi, C.; Tschuy, F. Multiplication *in vitro* de l'absinthe (*Artemisia absinthium* L.). *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* Vol. 39 (4): 263-267, 2007.
- Llorens, J.A.; Castell, V.; Pascual, R. Composición del aceite esencial de *Artemisia absinthium* L. procedente del término municipal de Calamocha (Teruel). Caracterización de su quimiotipo y estudio de las variaciones estacionales. *Xiloca* 36, p. 61-84 2008.
- Margina, A. (1996). Fungal pathogens from uredinales on some medicinal and aromatic plants in Bulgaria and their control. *Proceedings Int.Symp. Medicinal and Aromatic Plants*. Ed. L.E. Craker, L. Nolan, K. Shetty. *Acta Hort.* 426, HSHA 1996.
- Mielke, H.; Schöber-Butin, B. Heil-und Gewürzpflanzen – Anbau und Verwendung. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*. 2007
- Navarro, J.; Burillo, J.; González-Coloma, A. (2017). Efectos insecticidas y antifúngicos de una nueva variedad de ajeno (*Artemisia absinthium* L.) – ensayos preliminares. *Boletín SEEA* nº2, 2017
- Nguyen, H.T.; Inotai, K.; Radácsi, P.; Tavaszi-Sárosi, S.; Ladányi, M.; Zámoriné-Németh, E. (2017). Morphological, phytochemical and molecular characterization of intraspecific variability of wormwood (*Artemisia absinthium* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality* 90, 238-245 (2017), DOI: 10.5073/JABFQ.2017.090.030
- Renouf, A. 2020. L'Absinthe (*Artemisia absinthium* L.): approche ethnobotanique. *Sciences pharmaceutiques*. 2019. Université Caen Normandie. Dumas-02459122. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02459122>
- Blagojević P, Radulović N, Palić R, Stojanović G. Chemical composition of the essential oils of Serbian wild-growing *Artemisia absinthium* and *Artemisia vulgaris*. *J Agric Food Chem*. 1 juin 2006;54(13):4780-9.
- Chialva, F.; Liddle, P.; Doglia, G. Chemotaxonomy of wormwood (*Artemisia absinthium* L.) *Z Für Lebensmittel-Unters Forsch*. 1 sept 1983; 175(5):363-6.
- Guy F. Demande d'appellation d'origine réglementée : absinthe de Pontarlier. Association de défense de l'Absinthe de Pontarlier-Distillerie Guy-Pontarlier; 2003.
- Mouakite N. Étude de 3 plantes à huile essentielle contenant de la thuyone: absinthe, sauge, thuya [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Caen. UFR des sciences pharmaceutiques; 1986.
- Skredj, A.; Elattir, H.; Elfadl, A. 2002. Fiches techniques I. L'absinthe, l'ail, le céleri, le cerfueil, la ciboulette, la coriandre. *Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. Transfert de technologie en Agriculture*. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Royaume du Maroc.
- Szopa, A., Pajor, J., Klin, P., Rzepiela, A., Elansary, H.O., Al-mana, F.A., Mattar, M.A., Ekiert, H. 2020. *Artemisia absinthium* L. – Importance in the History of Medicine, the latest advances in phytochemistry and therapeutical, cosmetological and culinary uses. *Plants* 2020, 9, 1063. Doi: 10.3390/plants9091063
- Amidon, C.; Barnett, R.; Cathers, J.; Chambers, B.; Hamilton, L.; Kellet, A.; Kennel, E.; Montowski, J.; Thomas, M.A.; Watson, B. *Artemisia – An essential guide form the Herb Society of America*; Caroline, A., ThomasM., Kennerl, E., Eds.; The Herb Society of America: Kirtland, OH, USA, 2014.
- Beigh, Y.A.; Ganai, A.M. Potential of wormwood (*Artemisia absinthium* Linn.) her for use as additive in livestock feeding: A review. *Pharma Innova*. 2017, 6, 176-187.
- European Food Safety Authority. Outcome of the consultation with Member States and EFSA on the basic substance application for *Artemisia absinthium* for use in plant protection as fungicide in wheat and as nematocide and insecticide in vegetables. 2014. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2014.EN-665>
- Geszprych, A. Diversity of wormwood (*Artemisia absinthium* L.) growing wild in Mazury area in respect of the content and composition of the essential oil. *Adv. Agric. Sci. Probl. Issues* 2007, 517, 317-324.
- Lachenmeier, D.W.; Walch, S.G.; Padosch, S.a.; Kröner, L.U. Absinthe – A review. *Crit.Rev. Food Sci. Nutr*. 2006, 46, 365-377.
- Wright, C.W. (ed.) (2002). *Artemisia. Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles*. Taylor & Francis, London and New York 2002.

- Lawrence, B.M. (1992). Wormwood oil, In progress in essential oils. *Perf.Flav.*, 17, 39-44.
- Nuñez, D.R. and De Castro, C.O. (1996). Paleoethnobotany of Compositae in Europe, North Africa and the Near East. In D.J.n. Hind and H.J. Beentje (eds.), *Compositae: Systematics, Proceedings of the International Compositae Conference, Royal Botanic Gardens, Kew, vol.II, chapter 40*, pp.517-545.
- Kelsey, R.G. and Sahfizadeh, F (1979). Sesquiterpene lactones and systematics of the genus *Artemisia*. *Phytochemistry*, 18, 1591-1611.
- Simon, J.E., Chadwick, A.F. and Craker, L.E. (1984). *Herbs: An Indexed Bibliography 1971-1980*, pp. 7-9, 59-61, 91-92, 99-100. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.