

FONOLL

***Foeniculum vulgare* Miller**

[1768, Gard. Dict., ed. 8 : n° 1] $2n=22$

(Família Apiàcies/=Umbel·líferes)



Làmina: THOMÉ, OTTO WILHELM



ssp. azoricum



Foeniculum vulgare ssp vulgare



ssp. azoricum



ssp. azoricum



subsp. piperitum



subsp. piperitum

NOMS POPULARS

- ALEMANY: Fenchel, Fenchle, Bitterfenchel, Wilder fenchel, Dunkler fenchel, Brotsamen, Echter fenchel, Enis, Fehnkohl, Femis, Fenicht, Fenikl, Fenis, Fenkel, Finchel, Frauenfenchel, Gartenfenchel, Gemeiner fenchel, Gewürzfenchel, Mutterwuez, Süsse fenchel
- ANGLÈS: Bitter fennel, Common fennel, Sweet fennel, Wild fennel, Fennel, Florence Fennel, Frech fennel, Garden fennel, Roman fennel
- ÀRAB: شمرة شائعة / رازيانج / شومر / Bisbas, Razianaj
- ARAGONÈS: enojo, fenojo, fenoll, fenollo, fenullo, zenojo, zenollo, zenullo, zinojo, cenojo, cinojo, enojo, fenojo, fenol, fenoll, fenollo, fenullo, fonoll, hinojo, zenojo, zenoll, zenollo, zenullo, zinojo.
- BABLE: anisetes, anisines, anisinos, cenoyo, cenoyos, cenoyu, cinoyo, cioyo, fanocho, fenoyu, fenuyu, finojo, flor de anís, henoyu, inohu, jenoyu, zenoyo.
- BASC/EUSKERA: mieloi, anado, aneta, anís-bedarr, anis-bedarra, berbeña, berbeña, comiyua, ezamillo, ezamilloa, mehla, mellu, meul, michilu, mielo, mieloi, mieloia, mielu, mierlu, mieru, mihilua, mihuli, mihulu, mihulua, miillu, millu, millua, milo, milu, milua, mirillu, mirillu-belar, mirillu-belarr, miro, miru-belar, miru-belarr, miuli, molu, mullu, puhuillu, pukulli, pukullu, xarpot, xarpotx, zenojo.
- BENGALÍ: Mauri, Pānmouri, Mouri মৌরি
- BOSNI: Komorač
- BRASILER: Endro, Erva-doce, Funcho
- CASTELLÀ: hinojo, abrojo, acinoji, acinojo, acinoju, ahinojo, alinoji, alinoju, almacio, anises, anisete, anisete silvestre, anís, anís bravo, anís de florencia, anís silvestre, arinojo, cañiguera, cenojo, cenoyo, cinoho, cinojo, cinojo, cinoju, cinoyo, ciollo, enojo, enoyo, esmeldo, espárrago bravo, fanoyo, fenojo, fenol, fenollo, fenoyo, fenullo, fenículo, finojo, fiollo, fioyo, funcho, funcho bravo, funcho ordinario, funcho silvestre, hacinojo, henojo, hierba santa, hinojo amargo, hinojo común, hinojo doméstico, hinojo hortense, hinojo salvaje, hinojo vulgar, inojo, jenoyo, jinojo, linojo, mellu, milu, millu, millua, perejil de gitano, perejilón, senijo, sinijo, tenojo, tinojo, zenojo, zenoll, zenollo, zenullo, zinojo, zinojo.

- CATALÀ: fonoll, fenoll, caramuda, fanoll, follol, fonoi, fonoll dolç, fonoll ver, fonollera, full, herba de les vinyes, llavorettes, follonera.
- CROAT: Komorac, Koromac, Kummurac, Morac, Moroc, Moraca, Koper wloski
- DANÈS: Almindelig fennikel, Fennikel, Sod fennikel, Florentinsk fennikel
- ESLOVÈ: Sladki komarček, Fenikel obycajný
- ESTONIÀ: Harilik apteegitill, Apteegitill, Fenkol, Ristiköömen
- FARSI: رازیانه / رازیانه
- FINLANDÈS: Fenkoli, Fenikeli, Maustefenkoli, Sajsankumina, Salaatifenkoli, Venkoli
- FRANCÈS: Fenouille, Fenouil, Fenouil doux
- GAL·LÈS: Ffenigl/ Ffanigl / Ffenigl cyffredin / Ffenigl trymsawr / Ffunell / Gwewyrlllys / Llysiau'r gwewyr
- GALLEC: anises, fieiteiro, fieteiro, fiolho, fiollo, fioncho, fionllo, fiuncho, foinllo, fruncho, funcho, funcho bravo.
- GREC: Μάραθο/ Λανθασμένα γλυκάνισος / Μάλαθρο / Μάλαθρος / Μαραθο / Μάραθο το φαρμακευτικό / Μάραθον / Μάραθος / Φινόκιο / Φοινίκουλο το κοινό
- GUJARATI: Hariyal, Variyal
- HARYANA: saunf
- HEBREU: שומר / שומר פשוט
- HINDI: Badi, badishep, bari saunf, saunp, saunf, sonp, sont
- HOLANDÈS: Venkel, Knolvenkel, Venkel soort
- HONGARÈS: Édeskömény, Bécsi fü, Bécsi kapor, Közönséges édeskömény
- INDI: Badi, Badi saunf, Bari saunf, Moti saunf, Saunf, Saumph, Badishep, Saunp, Saunf, Sonp, Sont बड़ी सौंफ़, मोटी सौंफ़, सौंफ़, सौंफ
- INDONESIA/JAVA: Adas
- ISLANDÈS: Fennika, Fenniku
- ITALIÀ: Finocchio, Finucchio, Finucchiello, Finocchietto, Finocchiella, Fenùcciu, Fenucétu-sarvègu, Finocchio di Roma, Finocchio di Lucca
- JAPONÈS: フェンネル / ウイキョウ / スイートフェンネル, Fenneru, uikyō, shouikyā
- JORDÀ: Shomar
- KANNADA: Badi sopu, badisepu, sabbasige, dodda sopu, dodda jirge
- KOREÀ: Sohoehyang
- NEPALÈS: सुप Madesi sauf
- NORUEC: Fennikel, Finkel, Florentinsk fennikel
- ÒCCITÀ: Fenolh, Fenoun
- PAKISTANÍ: Sonef, Saunf
- POLONÈS: Fenjul, Fenkul wloski, Koper wloski
- PORTUGUÈS: Funcho, Erva-doce, Fiólho, Fionho, Funcho-bravo, Funcho-de-Florença, Funcho-doce, Funcho-hortense, Endro
- QUÍTXUA: Inuju
- RUS: Фенхель обыкновенный / Воложский укроп
- SÀNSCRIT: Madhurika, Shatapushpa
- SERBI: Morac
- SOMALÍ: Kamon
- SUDAFRICÀ: Vinkel, Fennel
- SUEC: Fänkäl, Besk fänkäl, Bitter fänkäl, Florentinsk fänkäl, Fransk fänkäl, Kryddfänkäl, Romersk fänkäl, Söt fänkäl, Vanlig fänkäl
- TAILANDÈS: Phak chi, Phak chi duen ha, Phak chi lom, Thian klaep, Yira.
- TAMIL: Perun siragum, Shombu, Sohikire
- TELUGU: Peddajilakurra, sopu
- TURC: Arapsaci, Rezene, Malatura, Hullebe
- TXEC: Fenykl obecný, Fenykyl bolonský pravý, Fenkyl obecný sladký
- UCRAÏNÈS: Фенхель звичайний / Копрій / Фенхель
- URDÚ: Sonf, سونف

- XINÈS: 小茴香 / 茴香 Hui xiang, Xiao hui xiang, Shih-lo, Tian hi xiang, Tzu-mo-lo,
- YIDDISH: איטאליענישער קאפער

DESCRIPCIÓ BOTÀNICA

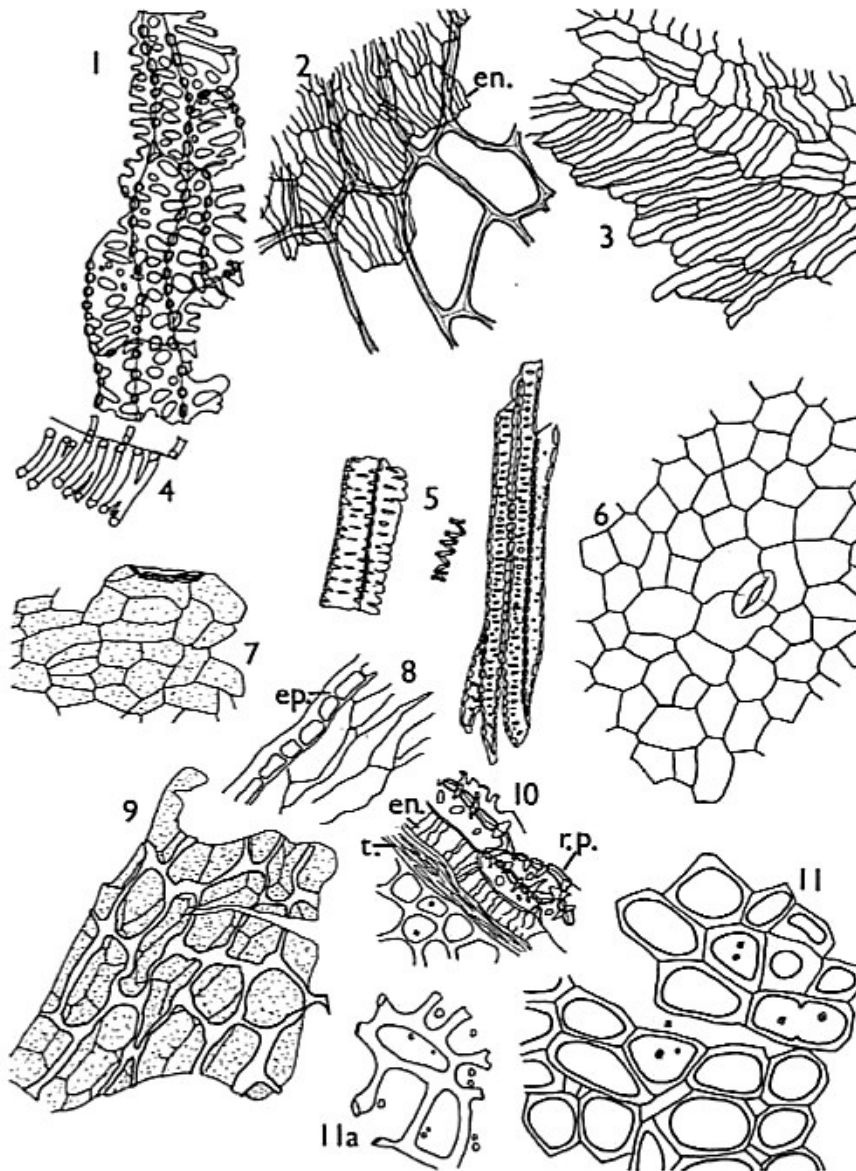
Dins de la família de les umbel·líferes, el gènere *Foeniculum* es distingeix perquè no es tracta d'una planta espinosa, i perquè té les fulles dividides, el fruit glabre, oblong, sense punxetes, una mica comprimit lateralment, és a dir, en sentit perpendicular a la comissura medial, sense marges alats, amb només 5 costelles prominents obtuses, amb els mericarpis contigus; i perquè les flors són grogues, els segments de les fulles filiformes; i perquè els radis de les umbel·les són no massa diferents, són prims i sense bràctees involucrals; i perquè els pètals són obovals; i sobre tot, perquè tota la planta és agradablement aromàtica. Es fa a terrenys àrids assolellats, en marges de camins i de camps, i en costers herbosos més aviat càlids, per sota els 1200 m snm.

Foeniculum vulgare Mill. És una herba perenne, aromàtica —aroma picant, de fusta, d'herba, de flors, rànçia, dolça, verda—, comestible, de fins a 2 (3) m d'alçària, amb tiges fistuloses (buides per dins o amb medul·la blanca). Són estriades, lleugeres però resistents, ramificades a la part superior, glabres, i sense restes fibroses a la base. Rel blanca napiforme, molt dura. Fulles alternes, suaus, dividides fins a segments gairebé filamentosos ramificats. Poden arribar a fer 40 cm de longitud, essent llur contorn triangular; són peciolades, 3-4 pinnatisectes, amb segments finals de 0.5 mm d'amplada i fins 4 cm de longitud. La base de les fulles té una beina que embolcalla la tija, i és d'un groc molt pàl·lid. Les fulles basals solen ser caduques. Les fulles basals són les majors, i cap amunt cada cop les fulles són menors. Les superiors tenen la beina més llarga que el limbe foliar. Les flors són d'un groc daurat, a l'extrem d'umbel·les terminals compostes. Umbel·les terminals i laterals amb 2-44 radis de 2-7.5 cm, desiguals, del tot glabres. Umbel·lules amb 10-40 radis de 2-10 mm, glabres. Inflorescència sense bràctees ni bractèoles. Calze sense dents, formant un voraviu gruixut. Pètals (%) grocs, obovals, truncats i recargolats cap endins a la punta, de 1.3-1.6 mm, glabres. Estams 5. Estilopodi persistent, cònic. Estils de 0.3-0.4 mm, una mica divaricats, reflexes, tan llargs com l'estilopodi (durant la fructificació). Fruit (cremocarp) allargat, de 3-9 × 2-2.5 mm, una mica comprimit lateralment, glabre, aromàtic, amb 3-5 costelles sobresortints, essent les 2 laterals a penes més amples que les centrals; fruit el·líptic, amb les val·lècules amb una sol canal; fruit (3.5-10 × 1-3 mm) obtús a les puntes, del color de l'herba seca al madurar. Pedicel del fruit de 2-10 mm. Mericarpis de secció pentagonal. Llavors amb endosperma pla o una mica còncau a la cara de la comissura.

—**Detalls microscòpics del fruit** (cremocarp)—. L'epidermis exterior o epicarpi consisteix en una renglera de cèl·lules de paret gruixuda, rectangulars, poligonals, incolores, amb una cutícula fina, amb alguns estomes (rodejats de 2-4 cèl·lules radiades) i alguns engruiximents als anticlinals; i totalment glabra. Els fragments nombrosos tubs oleífers són de cèl·lules amb paret fina, poligonals. El mesocarpi consisteix en un parènquima reticulat marronós, format per cèl·lules ovoides allargades, subrectangulars, amb parets engruixides, lignificades, amb clotets arrodonits, ovals. El mesocarpi està travessat longitudinalment per 6 canals amples esquizogènics, de secció el·líptica, i amb cèl·lules epitelials marrons; a la vegada, és travessat als plecscs per feixos vasculars, cadascun amb una banda de xilema interna i dues de floema laterals, i acompanyats per fibres molt lignificades. Algunes cèl·lules del mesocarpi, en especial les properes als feixos vasculars, tenen cèl·lules reticulades lignificades. La zona més interior del mesocarpi està formada per cèl·lules de paret una mica gruixuda, entre rodones i rectangulars vistes des de la superfície. L'endocarpi està format per una capa de cèl·lules aplanades lignificades però de parets primes, de longitud variable, de 4-6 micres de gruix, arrenclerades en paral·lel i longitudinalment en grups de 5-6-7. Però alguna vegada s'hi pot veure un grup de cèl·lules una mica desorientades. L'endosperma és

abundant i està format per parènquima cel·lulòsic poligonal de parets una mica gruixudes i que conté oli fixat, alguns grans d'aleurona de fins a 6 micres de diàmetre, i que clouen un petit globus, i una o més micro-rosetes de cristalls d'oxalat càlcic d'unes 3 micres de diàmetre. El carpòfor sovint no està fes i té esclerènquima de parets gruixudes formant 2 rengles.

Atlas of microscopy of medicinal plants, culinary herbs and species:
 BETTY P. JACKSON & DEREK W. SNOWDON. Belhaven Press. 1990.]



Fennel Fruit

x330

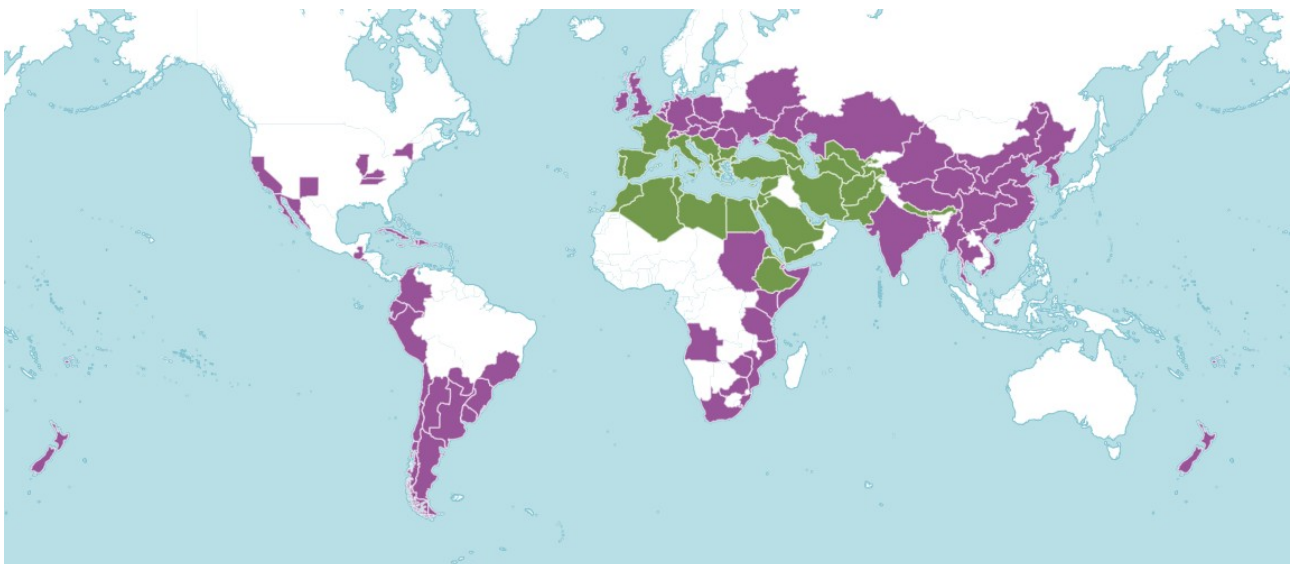
- | | |
|---|--|
| <p>1 Reticulate parenchyma of the mesocarp.</p> <p>2 Endocarp (en.) with overlying cells of the innermost layer of the mesocarp, in surface view.</p> <p>3 Endocarp in surface view.</p> <p>4 Fragment of a reticulately thickened vessel.</p> <p>5 Elements from the fibro-vascular tissue.</p> <p>6 Epicarp in surface view showing a stoma.</p> <p>7 Fragment of a vitta.</p> <p>8 Epicarp (ep.) and parenchyma of the mesocarp in sectional view.</p> | <p>9 Fragment of a vitta with overlying thick-walled cells of the innermost layer of the mesocarp, in surface view.</p> <p>10 Part of the pericarp and seed in sectional view showing the reticulate parenchyma (r.p.), endocarp (en.), testa (t.) and endosperm.</p> <p>11 Endosperm containing microrosette crystals of calcium oxalate.</p> <p>11a Thicker-walled cells of the endosperm,</p> |
|---|--|

—**Autenticació química**—. Es sacseja durant 2-3 minuts uns 300 mg de pols de fruits en 5 mL de diclorometà. Es filtra i s'aboca a sobre uns 2 g de sulfat sòdic anhidre. Es posen uns 20 microL a la línia de base de la placa cromatogràfica. I en un altre punt de la mateixa línia 10 microL de solució de referència (3 microL d'anetol + 5 microL d'anís-aldehid i 5 microL d'oli d'oliva dissolts en 1 mL de diclorometà). Es submergeix la base de la placa en diclorometà i s'atura la pujada quan arriba el dissolvent a 10 cm de la línia de base. Aleshores es mira sota la llum UV (245 nm), es marquen les zones no fluorescentes (amb llapis) i es ruixa amb un esprai amb fosfo-molibdat d'etanol, i es posa a escalfar a 103° C mentre es va mirant. Després es ruixa amb una solució de permanganat potàssic (0.5 g en àcid sulfúric al 96), sempre a 103° C, i es va mirant. Amb el primer esprai la solució de referència mostra de color blau grisós clar la zona marcada de l'anetol, i de color marró grogós la zona marcada de l'anís-aldehid. Amb l'escalfor, la zona de l'anetol, que es troba cap amunt, es torna ràpidament de color blau fosc. Entre la taca de l'anetol i la de l'anís-aldehid apareix una zona de triglicèrids de color blau fosc. A la solució a testar, si és de fonoll, han d'aparèixer dues zones de color blau fosc a la mateixa altura que a la solució de referència. A més han d'aparèixer altres zones de color blau més clar; i després d'espraiar amb el permanganat, la zona inicial de fenxona de color pàl·lid, directament per sobre la de l'anís-aldehid, s'ha de tronar de color blau fosc a l'escalfar-se. Si fos anís, la zona de la fenxona seria molt menor (1%) enlloc del 10% que li correspon al fonoll.

VARIETATS A CATALUNYA

- ssp. **vulgare (=dulce; = capillaceum)**: umbel·les amb radis llargs i nombrosos (més de 10), fruits dolços, de cultiu o subespontània.
- ssp. **piperitum**: umbel·les amb radis curts i poc nombrosos (menys de 10). Fruits amargants, picants; és silvestre.
- ssp. **azoricum (=sativum)**: rel gruixuda, base de la tija molt inflada, banca i sucosa (cultivada i de venda als mercats), fulles molt grans i finament dividides.

NOTA: a la realitat, la transició entre les dues primeres és el més freqüent.



Foeniculum vulgare Mill. al món, segons "Plants of the World"

ESPÈCIES SIMILARS

- *Foeniculum multiradiatum*: Turquia
- *Foeniculum scoparium*: Txad
- *Foeniculum subinodorum*: Marroc

CULTIU

Les llavors es poden sembrar someres, en petits clotets de 2 cm, uns 30 cm a part entre sí. Això a la tardor als llocs sense gelades, o a la primavera, si no hi ha gelades. Es desenvolupa bé en terrenys assolellats, densos, permeables, argilosos-llimosos rics en minerals. Normalment amb un rec setmanal n'hi ha prou. Com que els fruits maduren a tongades, la collita pot ser esgraonada per arribar a gairebé 1 Tm/Ha.

Germinació de les llavors. Per trencar la latència de les llavors pot servir: aminol forte, kadostim, bezil-adenina + kinetina // aigua destil·lada, gibberel·lina, kinetina // benzil adenina, kinetina , gibberel·lina// TiO₂ 60 ppm.

Malures: papallones (*Papilio machaon*), pugons (*Hyadaphis foeniculi*); marietes (*Coleomegilla maculata*); cargolins (*Theba pisana*); tisanòpters (*Thrips flavus*); fongs (*Alternaria petroselini*, *Colletatrichum capsici*, *Erysiphe polygoni*, *Ramularia feoniculi*, *Sclerotinia minor*); bacteris (*Erwinia carotovora*, *Pseudomonas syringae*); virus (*Phyllod*) Poden combatre's amb sofre micronitzat, permanganat potàssic molt diluït, o eliminant les plantes afectades.

HISTÒRIA

Alguns geòlegs creuen que un petit reste fòssil a la sala gran de la Cova del Salnitre (Collbató) podria correspondre a una tija de fonoll encastada en el conglomerat paleocè. Els sumeris coneixien el fonoll. Empraven les llavors en pols barrejades amb farina de llinosa per fer emplastres calents, bullits en llet, contra la pulmonia. Els antics egipcis empraven el fonoll com a digestiu i antiinflamatori. Als temples dedicats a la deessa Astarté a Fenícia (Ras-es-Shamra) entre els anys 1500 i 1000 a.C., s'hi mastegava fonoll per tal de mantenir l'ànim, ja que la prostitució (masculina i femenina) hi era d'obligat compliment com a ritual d'iniciació a la vida adulta. El fonoll és emprat en medecina persa i de l'Índia: Ayurveda, Unani, Siddha. I era ben preuat pels antics romans, grecs i xinesos. TEOFRAST, PLINI EL VELL, COLUMEL·LA, DIOSCÒRIDES, coneixien la planta. Per als grecs la planta dona nom a l'indret tant mític per a tots els atletes del món com Marathón, lloc on hi havia molt de fonoll. DIOSCÒRIDES el recomanava contra picades d'escorpins o de serps, per desencallar els ronyons, per fer venir més llet a les mares (amb farina d'ordi), contra la inflor de l'estómac, i per fer venir la regla a les noies. Per a les mossegades de gos recomanava la rel triturada amb mel posada a sobre la zona afectada. El suc de la planta deia que, posat al sol, millora, després d'aplicat als ulls, la vista. CARLEMANY impulsà al segle IX el seu cultiu als monestirs europeus. Al segle XIII, NIKOLAOS MYREPSOS a la seva obra Dynameron cita el fonoll com un dels antidots contra verins. Per a NICHOLAS CULPEPER (segle XVII), el fonoll és una planta regida per Mercuri, sota el signe de Virgo i en oposició a Piscis. Recomana la llavor per a fer venir més llet, contra el singlot; contra les pedres als ronyons, i (amb vi) per desintoxicar-se del verí de les serps, dels bolets o de plantes verinoses. La rel, la recomana contra la icterícia provocada per obstruccions a la bufeta del fel, fetge o melsa; o contra la gota. En general el fonoll diu que és per recuperar forces. El destil·lat contra les cataractes als ulls. El silvestre, millor pels ulls; i el cultivat, per fer venir més llet. Ja a principis del segle XX, SEBASTIAN KNEIPP recomana prendre un got de llet on s'hagin fet bullit 5 minuts una culleradeta de fruits de fonoll, per recuperar forces els malalts, siguin petits o ancians. No és estrany, doncs, que més de la meitat del consum de fruits de fonoll a Europa sigui per part dels alemanys. Alguns pintors impressionistes i modernistes mastegaven

suaument fonoll per evitar intoxicar-se amb el plom de la pintura que els empastifava els dits; a més els protegia la vista. Els principals països productors són l'Índia (var. *panmorium*) (584 mTm), la Xina (48 mTm), Bulgària (36 mTm), Iran (32 mTm), Mèxic (29 mTm), Turquia, Egipte, Romania; França & Itàlia (var. *dulce*). Al món, la producció total s'estima (2014) en 970 milers de Tm.

LITERATURA

- «Fonoll i ruda, fan sa vista aguda». « *Hinojo para el ojo*».
- «*Above the lower plants it towers, the Fennel with its yellow flowers; and in an earlier age than ours was gifted with the wondrous powers, lost vision to restore*» (LONGFELLOW 1842).
- «*Semen foeniculi pellit spiraculi culi*».
- *Finocchio* en italià té dues accepcions: La planta del fonoll; i home o jove amb una sensibilitat especial envers altres homes.
- «Donar fonoll» significa adular. Però, «sembrar fonoll, és sembrar pesar» («*Sowing fennel is sowing sorrow*»).
- El poble del Fonoll a la Conca de Barberà, al Sud de Vallfogona de Riucorb, és famós per haver-s'hi assentat una comunitat nudista. (www.elfonoll.cat)
- La comarca de la Fenolheda, a la Catalunya Nord/Occitània, té per capital Sant Pau de Fenolhet. El nom li ha de venir, més que de la planta directament, del cognom del senyor feudal. <https://www.encyclopedia.cat/ec-gec-0026428.xml>
- CELDONI FONOLL, cantant, músic i poeta, escriu:

<p>«Perfumat fonoll, creixes i t'escampes pel meu llarg país. Guardamar i Salses, i Fraga i Maó, i l'Alguer llunyà, et senten l'aroma i et veuen esvelt, en ermots i marges. Petites flors grogues, tija i fulles fines on els cargolins s'enfilen i dormen en temps de secada, esperant la pluja que els despertará</p>	<p>i els farà llaurar entre l'herba baixa que tens per veïna. Ventejat fenoll, que surts a la Crònica de l'alt rei En Jacme i dons gust amable al terror més aspre, serva l'esperança de la deslliurança del meu llarg país, esclau dels mals vents del nord, de ponent, i de l'autoodi, que és el pitjor vent».</p>
---	--

USOS CULINARIS DEL FONOLL

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • absenta (licor): destil·lat a base d'alcohol, fonoll, anís i donzell (<i>Artemisia absinthium</i>) • aigua d'ordi (refresc) • aiguardent • akvavit (licor noruec a base d'alcohol obtingut per destil·lació de raïm fermentat (o patates) i <i>Carum carvi</i> + <i>Elettaria cardamomum</i> + <i>Cuminum cyminum</i> + <i>Pimpinella ansium</i> + <i>Foeniculum vulgare</i> + | <p><i>Anethum graveolens</i> + pell de taronja + pell de llimona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • albergínies en vinagre (punxades amb tija de fonoll) • amanides (A: base blanca de la tija de la var. <i>azoricum</i>, endivia i alvocat) (B: a Israel: fulles de fonoll + julivert + sal + oli d'oliva+ pebre negra + suc de llimona) • aromatitzar forns per fer dolços • arrossos |
|---|---|

- beixamel
- caldos
- carabassa cuita
- cargols
- carns
- confitats en vinagre: fonoll + (enciam, endívia, romeguera) [COLUMEL·LA]
- carxofes (es conserven millor amb una petita quantitat d'OE)
- castanyes
- cigrons
- dolços (bullit amb llet)
- embotits
- entrepans
- escabetx (sardines) + llorer + orenga
- figues (escaldades amb aigua de fonoll abans d'enfarinar-les)
- gelats
- granissats
- grans de fonoll escarxat (en un platet, de postres)
- herbes de Provença: cerfull + espigol + estragó + farigola + fonoll + marduix + romaní + sajolida.
- iogurts
- llegums
- minxos de verdures (crestes)
- *mukhuwas*: grans de fonoll + anís verd + coriandre + sèsam + coco en bocinets + sucre + OE menta. Per picar amb el menjar com a carminatiu, a l'Índia.
- oli d'amanir: llorer + fonoll + farigola + orenga
- olives (adob amb llorer, orenga, farigola, sajolida, all)
- olla gitana: fonoll + cigrons + patates + arròs + porc
- pa de figues
- pa de sègol (additiu)
- *panch-phoron*: (condiment indi per carn i verdures) fonoll + mostassa negra + comí castellà (*Cuminum cyminum*) + fenigrec + comí negre (*Nigella*)
- pastanagues
- pastissos
- pilotetes d'herbes (fulles de fonoll + fulles de bossa de pastor + fulles de cosconilles (*Silene inflata*). Es bullen, després s'hi afegeix all picat i s'arrebossen amb ou i es fregeixen.
- Peix
- pol·len de fonoll (com a espècia dels àngels)
- ratafies
- sal (substitut): grans torrats i molts.
- salses (vinagreta, etc.)
- sopes
- tomàquets
- trinxat (patata, col, fonoll, all, llard, botifarra negra)
- tripes del porc (rentades amb aigua de fonoll)
- truita (amb fulles de fonoll, alls tendres i farina) (*aixalbit*: amb canyella, comí, coriandre, cúrcuma, panses, pinyons, nou moscada i fulles de fonoll)
- vi
- vinagre
- *wu-xiang-fen* (5 espècies): anís estrellat + canyella + clau + fonoll + pebre de Sichuan

VIRTUTS MEDICINALS DEL FONOLL

- abortiu (tija dins la vagina)
- afrodisíac
- analgèsic
- ansiolític
- antibacterià
- anticarcinogènic (preventiu)
- antibacterià
- anticancerígen
- anti-colinesterasa
- antiemètic
- antiespasmòdic
- antifúngic
- antihiperoglucèmic
- antiinflamatori (flavonoides): ↓LOX, ↓COX
- antimutagènic
- antinociceptiu (contra dolors) (flavonoides) (fruits 2 g/Kg)
- antioxidant
- antitrombòtic OE
- antisèptic de boca i faringe en nens
- antitumoral
- antiulcerogènic
- antivíric
- aperitiu
- apoptòtic

- broncodilatador
- carminatiu (fruits)
- colagog
- colerètic
- cordial
- cosmètic (*antiaging* al 4%)
- dentífric
- depuratiu
- desintoxicant (de Cd a ronyons, fetge, ovaris)(de tetraclorur de Carboni al fetge)(de valproat sòdic a fetge i ronyons)(de ciclofosfamida al fetge)(d'emamectina benzoat - insecticida- al fetge i la melsa)(de paracetamol, al fetge)
- digestiu
- diürètic (0.5 g/Kg) (clorurs, urea)
- emmenagog (fins i tot amb anticonceptius com DMPA)
- estimulant de la memòria
- estrogènic
- expectorant
- febrífug
- galactagog
- fol·lículo-gènec (en ovaris)
- fungicida
- hepatoprotector (↓ ALT, ↓ AST, ↓ ALP, ↓ bilirubina, ↓ malondialdehid, ↓ amoniac)
- hipnòtic
- hipoglucemiant
- hipolipidèmic
- immunomodulador (quercetina, rutina, iso-quercitrina)
- inhibidor del citocrom P450 3A4
- larvicida OE (*Anopheles stephensi*, *Culex pipiens*)
- laxant suau
- nematicida OE (*Meloidogyne javanica*)
- nootròpic (estimulant cognició)
- oftàlmic (millora la vista i calma la irritació)
- osteoprotector
- oxitòcic (accelera el part)
- panacea (allarga la vida)
- parasitocida (rel)
- protector estomacal contra l'alcohol etílic
- protector ovàric
- protector solar (UV) evitant melanogènesis (pigues)
- re-equilibrant del Yin/Yang
- refrescants (col·lutori bucal, xampú)
- quimiomodulador
- simpaticomimètic
- vasorelaxant (efecte d'hormesis sobre els calciens cap a dins l'endoteli)
- vermicida
- vomitiu (bullit amb llet)
- vulnerari (fulles)

USOS MEDICINALS DEL FONOLL

- abscessos pulmonars
- aerofàgia
- aftes
- al·lèrgies
- Alzheimer
- amenorrea
- anèmia de l'embaràs (no pas OE) (nº glòbuls rojos ↑8%)
- angina de pit
- anorèxia
- artritis (per «aire»)
- asma (fulles)
- avortaments (50 g + 50 g *Trapa natans* + 50 g sucre /casa dia)
- bartholinitis
- berrugues
- blefaritis (inflamació de la base de les pestanyes)
- bronquitis
- cabell debilitat i gras (oli de llavors)
- càlculs urinaris
- càncer de còlon
- càncer de fetge (HepG2)
- càncer de mama MCF-7, MDA-Mb (10 micrograms/mL OE)
- càncer de matriu (HeLa) (10 micrograms/mL OE)(11% supervivència amb 50 micrograms/mL fonoll & 50 micrograms/mL cisplatí)
- càncer de pròstata DU145
- cansament
- cataractes
- catarro
- cel·lulitis
- ciàtica (fruits tendres UI) /(OE UE)
- cistitis
- còlera
- colesterol-LDL i total alt (fulles)
- colitis
- còlon irritable (+ curcumina)
- congestió pulmonar

- conjuntivitis
- contusions
- convalescència post-operatòria
- cucs intestinals petits (*Schistosoma mansoni*)
- dermatitis
- diabetis (OE:30 mg/Kg)
- diarrea
- dislipidèmia
- dismenorrea
- dispèpsia
- dispnea
- dolors
- *Echinococcus granulosus* (quistos hidatídics) (OE, extracte metanol)
- espasmes musculars
- estómac inflat
- estómac massa Yin
- estrenyiment
- estrès
- faringitis
- febrícula (compreses, banys, tisana)
- flats
- flegmes als pulmons
- fongs: *Acremonium sclerotigenum*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus niger*, *Bipolaris sorokinina*, *Candida albicans*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium herbarum*, *Cryptococcus neoformans*, *Cunninghamella echinulata*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*, *Helminthosporium saccharii*, *Microsporium gypseum*, *Mucor mucedo*, *Mucor rouxii*, *Penicillium digitatum*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus nigricans*, *Trichophyton roseum*, *Trichophyton rubrum*
- fongs dermatofítics: *Microsporium canis* (OEs *Litsea cubeba* (1%), *Illicium verum* (0.5%), *Foeniculum vulgare* (0.5%), *Pelargonium graveolens* (0.5%) / *Trichophyton rubrum* / *Trichophyton tonsurans* / *Microsporium gypseum* / *Trichophyton mentagrophytes*
- furóncols
- gasos (estomacals, intestinals)
- gastritis
- genolls inflats i adolorits (fums)
- gingivitis
- glaucoma (UE similar al timolol)
- golafreria
- gota
- granets
- grip (preventiu)
- halitosi
- hemorroides (banys, amulet)
- hepatitis
- hèrnia de hiatus
- hèrnia de l'escrot
- hiperacidesa estomacal
- hipertensió (caldo de fulles)
- hirsutisme (crema al 2%)
- ictus (OE, caldo de fulles)
- infeccions bacterianes:
 - *Acinetobacter baumannii*
 - *Campylobacter jejuni*
 - *Enterococcus faecalis*
 - *Escherichia coli*
 - *Helicobacter pylori*
 - *Klebsiella pneumoniae*
 - *Listeria monocytogenes*
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *Pseudomonas fluorescens*
 - *Pseudomonas glycinea*
 - *Salmonella typhi*
 - *Salmonella typhimurinum*
 - *Serratia marcescens*
 - *Shigella flexneri*
 - *Staphylococcus aureus*
- insomni
- leucèmia: J45, C8166, WICL CCRF-CEM (*human T lymphoblast leukaemia*), CEM/ADR5000 (*adriamicin resistant leukaemia*)
- leucorrea
- leucocitopènia (↑ n° glòbuls blancs 6%)
- lumbago
- mal de cap
- mal d'esquena
- mal d'estómac
- mal de panxa
- mal de queixal
- mames adolorides (fulles UE)
- mames massa Yin
- mareig
- mastitis
- manca de llet
- matriu massa Yin
- melanoma
- melsa inflamada (esplenitis)
- memòria escassa
- menopausa

- meteorisme
- micobacteris
- migranyes
- mossegades de gossos (emplastre de rel amb mel)
- mussols (als ulls)
- nàusees
- nefritis
- nerviosisme en nens
- obesitat femenina (fruits mastegats)
- oligúria (rel)
- osteoporosi de la menopausa
- ovari poliquístic
- paràlisi per lesions a la medul·la espinal
- part
- picades d'escorpins/ serps: vi de fonoll [PLINI EL VELL]
- pulmonia (cataplasma de pols de llavors de fonoll i farina de llinosa amb llet)
- protozous (*Blastocystis hominis*)
- refredats
- restrenyiment
- reuma
- rinitis
- saturnisme (intoxicació per Pb).
- síndrome pre-menstrual
- singlot
- sordesa (suc en gotes, bafs)
- talls
- taquicàrdia (palpitacions)
- telarquia (pits grans abans de la pubertat)
- tenesme rectal
- tercer xacra embussat (plexo solar)
- tos
- tos ferina OE
- triglicèrids alts
- trombosis OE
- tuberculosi
- úlceres bucals
- ulls irritats
- ulleres (bosses als ulls)
- urèmia
- vagina atrofiada o seca (crema de fonoll al 5%)
- vaginitis
- varius
- vertigen
- virus: HV-I, PI-3
- visió borrosa (miodesòpsies)
- vista cansada
- vòmits OE

VETERINÀRIA

- Abelles: els agrada l'olor i van al rusc buit si la senten.
- Cabres: amb fonoll fan més llet i més bona
- Cargols: se'ls dona a menjar perquè es depurin abans de coure'ls.
- Cavalls: contra còlics : fonoll + *Taraxacum* UI. UE fums de fonoll + ruda + farigola (*Thymus zygis*).
- Conills: convalescències; profilaxis (amb *Convolvulus arvensis*); perquè tingui gust la seva carn; perquè quedin més fàcilment prenyades les conilles; per fer-los orinar més.
- Gossos: afrodisíac; per fer més llet (*Carum carvi* + *Foeniculum* + *Pimpinella anisum*)
- Gossos: fruits (extracte etanol) contra hipertensió
- Guatlles: una barreja d'OEs (fonoll + farigola + *Nigella* + anís + romaní) millora la fortalesa dels ous i disminueix la pèrdua de minerals a les ponedores.
- Moltó: ajuda a conservar el semen: 10 mg/mL de l'extracte de fonoll milloren la conservació de l'esperma criopreservat (200 x10⁶ protozous/mL) en una base de lecitina se soja.
- Mules: bafs contra el refredat
- Ocells: fruits bons per menjar
- Oques (ànecs, etc.): mengen amb ganes fonoll + col + segonet
- Ovelles: fulles de fonoll + *Clematis* + *Rubus* amb el pinso // contra paparres (*Melophagus ovinus*) OE al 6 per mil.
- Porcs: molt amb farina ajuda a criopreservar el semen
- Rates: millora la qualitat de l'esperma en mascles obesos.
- Vaques: anorèxia amb diarrea (200 g de fruits de fonoll + sucre de canya); post-part; infecció del llambric (vedells); problemes digestius (grans de fonoll +

Peganum harmala); primer pinso (amb 0.4% de fonoll en pols) per a accelerar el desenvolupament dels vedells.

ALTRES USOS

- Acaricida OE: *Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*.
- Aromatitzant de mans i habitacions
- Catifa per la processó de Sant Antoni o del Corpus Christi
- Erugues de *Spodoptera frugiperdai* de *Pseudaletia unipuncta* (quasi les mata)
- Lliga (cola) feta amb la rel: per a caçar ocells
- Marietes (*Coleomegilla maculata*): les larves s'alimenten de pol·len de fonoll.
- Neteja de les botes de vi
- Papallones *Papilio machaon*: s'alimenta de la planta i d'altres umbel·líferes (i de ruda).
- Prunes: evita a 400 ppm OE la infestació amb *Botrytis cinerea*
- Pugons: l'OE els mata, sense afectar la planta hoste.
- Tint verd de les fulles (cosmètics, fusta, teixits)
- Repel·lent d'animals salvatges
- Repel·lent d'arnes als magatzems de gra
- Repel·lent de mals esperits (per Sant Joan, posat a l'entrada de les cases)
- Tabac: substituït per ser afegit o fumat sol triturat; OE de fonoll ajuda a conservar les fulles lliures de fongs mentre s'assequen.
- Tomaqueres: els residus de fonoll augmenten la productivitat i qualitat dels tomàquets.

PREPARATS I BARREGES

- Avortament (per prevenir): 50 g llavors de fonoll + 50 g de castanya d'aigua (*Trapa natans*) + 50 g sucre: Prendre-ho cada dia durant l'embaràs.
- Bafs diürètics: farigola + fonoll + roser
- Còlics (mal de panxa per gasos): A) fonoll + menta + anís + rel de malví; B) fonoll + anís verd + anet + bicarbonat sòdic: infusió contra el mal de panxa dels infants.
- Col·liri: A) destil·lat de llavors de fonoll + fulles de *Melilotus* + fulles de *Dysphania ambrosioides*. Ideal per calmar la irritació dels ulls i llevar les cataractes. B) decocció d'una culleradeta de fruits per tassa; colar per una tela ben fina (lli) i aplicar-tebi en banyereta ocular.
- Contra leucorrea: 100 g llavors de fonoll en pols + 200 g llavors de cascall (*Papaver somniferum*) en pols + 100 coriandre en pols + 200 sucre. Prendre'n 50 g de la barreja pel matí en dejú.
- Dentífic (Dr. JEAN VALNET): llavors de fonoll en pols + carbonet de pollancre, quina en pols.
- Digestiva: fonoll (*Foeniculum vulgare*) + polioli de riu (*Mentha pulegium*) + farigola (*Thymus vulgaris*) + camamilla (*Chamomilla recutita*) + anís (*Pimpinella anisum*)
- Granes carminatives: anís (*Pimpinella anisum*) + fonoll + comí marrà (*Carum carvi*) + celiandre (*Coriandrum sativum*)
- Hepàtica (menorquina): rel de *Ruscus aculeatus* + *Rubia peregrina* + fonoll
- Herbes dolces (ratafia): fonoll + fonoll marí (*Crithmum maritimum*) + romaní (*Rosmarinus officinalis*) + llorer (*Laurus nobilis*) + tarongina (*Melissa officinalis*) + sucre + alcohol de 40°.
- *Mukhwās*: llavors de fonoll + sucre + anís verd + coco + sèsam. Barreja contra la calor.
- Polls al cabell: alcohol de fonoll + romaní + ruda + menta.

- Quists ovàrics/infertilitat: fonoll (fruits) + aloc (*Vitex agnus-castus*) (fruits) + pastanaga (*Daucus carota*) (fruits) + *Citrullus colocynthis* (fruits) + gomoresines de *Ferula persica*, *Ferula gommosa*, *Dorema ammoniacum* + *Urginea maritima* (ceba).
- Reforçament muscular: fonoll + rel de genciana + rel de bardana + Melissa.
- Supositoris (frozeje) vaginals contra la vaginitis infecciosa: *Tribulus terrestris* + *Myrtus commuis* + *Foeniculum vulgare* + *Tamarindus indica* .
- Tintura carminativa contra els gasos digestius: 5 g de cada: *Foeniculum vulgare* + *Carum carvi* + *Angelica archangelica* + *Coriandrum sativum*. Se'n poden prendre 50 gotes en una tisana diluïda.
- Tisana contra el mal de panxa: fonoll + camamilla (*Chamomilla recutita*) + rel de genciana (*Gentiana lutea*)
- Tisana contra el mareig al viatjar o el vertigen: fonoll + sàlvia + milfulles.
- Vi contra la tos (COLUMELLA) o *gleconites*: fonoll + hisop (*Hyssopus officinalis*) + donzell (*Artemisia absinthium*) + poliol de riu (*Mentha pulegium*) + farigola (*Thymus vulgaris*).
- Xarop de les 5 rels: *Ruscus aculeatus* + *Apium graveolens* + *Petroselinum hortense* + *Foeniculum vulgare* + *Asparagus acutifolius*. Una unça de cada en un petricó d'aigua bullint, es deixa reposar 24 hores i es cola. S'hi afegeix una lliura de sucre i s'escalfa fins que quedi ben dissolt. Se'n poden prendre 60-100 g al dia com a diürètic.

POSSIBLE TOXICITAT

L' OE pot provocar una certa disminució de la capacitat motora, tot i que segons alguns augmenta la força. A algunes persones els pot desencadenar un atac asmàtic. És fotosensibilitzant i podria provocar al·lèrgia a la pell a algunes persones si prenen el sol. A més, en nens, els pot causar ennuegament. Com sempre, és millor aplicar una gota d'oli essencial a l'avantbraç, sobre les venes, que no pas ingerir-la. La LD50 de l' anetol en rates és de 2 g/Kg. Dosis menors (0.6g/Kg) provoquen cirrosis hepàtica. La LD50 de l'OE en rates és de 1,3 g/Kg. L'OE podria afectar el fetus, a dosis majors de 10 mg/mL, per tant, no és recomanable durant l'embaràs. Tampoc convé als epilèptics, perquè els podria agreujar els atacs. De fet, l'OE a grans dosi pot provocar convulsions i al·lucinacions. A petites dosi sol fer les persones i animals més tímids. Ja que les furo-cumarines provoquen sensibilitat a la llum UV i carcinogènesi, és millor no prendre fonoll en cas de patir melanoma o carcinoma de cèl·lula esquamosa. En tot cas, seria millor no excedir la dosi diària de 15 micrograms de furo-cumarines. El lluc o bulb del fonoll que es ven als mercats conté 5.3 micrograms/Kg de 5-metoxi-psoralè, i 2.8 micrograms/Kg de iso-imperatorina. A les tiges s'hi troben 90, 13 i 45 micrograms/Kg de bergaptè, imperatorina i psoralè, respectivament. Als fruits s'hi troba 5-metoxi-psoralè, però per arribar al límit de 15 micrograms hauriem de prendre uns 2 Kg de fruits. En resum, les dosis normals (8 g de fruits) no haurien de donar cap problema. Però, si el nadó és al·lèrgic a altres umbel·líferes, millor que la mare no prengui fonoll. L'exposició a la llum solar o UV pot provocar al·lèrgies a les mucoses o a la pell al prendre fonoll, en especial, a l'aplicar l'oli essencial (OE). Si se'n pren massa o massa temps, pot afectar el fetge que es fa gros amb elevació de les transaminases. El fonoll pot fer més abundant la primera hemorràgia per l'adveniment de la primera regla. Almenys en ratolins, 1.5 mg/Kg d'OE a la dieta fan que el semen sigui de pitjor qualitat i els embrions tinguin menys potencial de fertilitat. Apart la possible contaminació amb pesticides o amb plom, si es cull vora camps ruixats o vora carreteres, el fonoll pot estar contaminat amb fongs i tenir aflatoxina B1. En zones molt adobades i amb contaminants químics (Campània) les restes de fonoll (amb 4 per mil de nitrats) poden intoxicar les vaques fatalment. A les begudes no alcohòliques la llei europea limita la concentració màxima d'estragol en 10 mg/Kg.

PRINCIPIS ACTIUS DEL FONOLL (fruits)

- 1-metoxi-ciclohexà
- 1,3-benzenediol
- 2-hidroxi-3-metil-2-ciclopentèn-1-ona
- 2,3-dihidro-propil-heptadec-5-onoat
- (3-beta,5-alfa, 8-alfa, 22E) 5,8-epidioxi-ergosta-6,22-dièn-3-ol
- 3-metil-2-ciclopentèn-1-ona
- 4-metoxi-cinnamil-alcohol
- 5-metoxi-psoralè
- 7-alfa-hidroxi-campesterol
- àcid sòrbic
- àcids grassos (saturats 20%; insaturats 80%) (més omega-3 a les fulles, més omega-6 a les inflorescències) (saturats 0,09%) (monoinsaturats 0,068%) (poliinsaturats 0,169 %)
 - alfa-linolènic
 - araquídic
 - behènic
 - càpric
 - caprílic
 - caproic
 - cis-11,14-eicosanoic
 - cis-11,14,17-eicosatrienoic
 - eicosanoic
 - esteàric
 - heneicosanoic
 - heptadecanoic
 - làuric
 - lignocèric
 - linoleic
 - mirístic
 - miristolèic
 - oleic
 - palmític
 - pentadecanoic
 - petroselínic
 - tricosanoic
 - undecanoic
- aminoàcids
- anetol
- benzo-iso-furanona (derivats)
- bergaptè
- Calci 450 ppm
- carbohidrats 18-22 %
- cis-miyabenol C
- cumarines: 8-metoxi-psoralè; bergaptè; escopoletina; imperatorina
- diosgenina
- estilbè (trímers)
- estragol (=metil-chavicol)
- fenchona
- fenilalanina 0.45 %
- fenols (2,4 % al silvestre; 3.1 % al cultivat):
 - 3,4-dihidroxi-fenetil-alcohol-6-O-cafeoil-beta-D-glucopiranosid
 - 3'-8'-binaringenina
 - àcid 1,3-dicafeoil-quínic
 - àcid 1,4-dicafeoil-quínic
 - àcid 1,5-dicafeoil-quínic 4.1%
 - àcid 3-O-cafeoil-quínic
 - àcid 4-O-cafeoil-quínic
 - àcid 5-O-cafeoil-quínic
 - àcid cafeic 2.96%
 - àcid cinàmic 0.13 %
 - àcid clorogènic 3%
 - àcid ferúlic 3.55%
 - àcid ferúlic-7-O-glucòsid 5.2%
 - àcid gàl·lic 0.17 %
 - àcid neo-clorogènic 1.4%
 - àcid p-cumàric 4.3 %
 - àcid quínic
 - àcid rosmarínic 15%
 - apigenina 12.6%
 - hesperidina 0.2%
 - quercetina 17%
 - quercetina-7-O-glucòsid 3.2%
- Ferro
- fibra 3.1%
- fitats (derivats de l'hexafosfoinositol)
- flavonoides (1,2 % al silvestre; 1,6 % al cultivat):
 - àcid rosmarínic
 - eriodictiol-7-rutinòsid
 - iso-quercitrina
 - iso-rhamnetina-3-O-alfa-rhamnòsid
 - iso-rhamnetina-glucòsid
 - kaempferol
 - kaempferol-3-arabinòsid
 - kaempferol-3-glucurònid
 - kaempferol-3-O-glucòsid
 - kaempferol-3-O-rutinòsid
 - quercetina-3-arabinòsid
 - quercetina-3-glucurònid
 - quercetina-3-O-beta-glucòsid
 - quercetina-3-O-galactòsid
 - quercetina-3-O-rutinòsid
 - quercetina
 - rutina
- Fòsfor 500 ppm
- glicina 0,55%

- hidrats de Carboni 7.3%
- imperatorina
- iso-imperatorina
- iso-leucina 0,73%
- leucina 0,63%
- lignans (matairesinol...)
- limonè-10-ol
- Magnesi 170 ppm
- O-cimè
- oligoelements en ppm als fruits: Ca (20.500-23.000), Mg (1.310-3.460), Fe (1.140-1.900), Mn (31-51), Cu (24-103), Cr (91-98), Co (26-71), Zn (37-45), Ni (19-24), Cd (1.6-1.9), Al, Ba, Bo, Pb, St
- Potassi 4140 ppm
- prolina 0,53%
- proteïnes 1,24%: isoforma X1 com al cloroplast PAA1 (ATPS translocadora de Cu) // enolasa citosòlica // proteïna amb penta-tricopètid repetit // iso-citrat-deshidrogenasa que requereix NADP // 2 proteïnes codificades des de proteïnes similars a Son; 3 proteïnes nuclears 5-1
- sinapil-glucòsid
- siringina
- siringina-4-O-beta-glucòsid
- Sodi 520 ppm
- trans-miyabenol C
- trans-resveratrol-3-O-beta-D-glucopiranosid
- triptòfan 0,53%
- vitamines: C (120 ppm), B1 (0,1 ppm), B2 (0,03 ppm), B3 (6.4 ppm), B6 (0,4 ppm), folats (270 micrograms/Kg), A (480 micrograms/Kg), E 5,8 ppm), K (628 micrograms/Kg)
- Zinc 2 ppm

MEL UNIFLORAL DE FONOLL

- àcid cafeic (866 micrograms/Kg)
- àcid clorogènic
- àcid ferúlic
- kaempferol
- quercetina

OLI ESSENCIAL (fruits 4-6%)

- (E)-2-hidroxi-4-ciano-estilbè
- (E)-fitol
- 1-(3-metoxi-fenil)-1-propanona
- 1-fenil-penta-2,4-diïna (4.8%)
- 1-metil-3-(1-metil-etil)-benzè
- 1-metil-4 (1-metil-etil)-benzè
- 1-metoxi-4-(1-propenil)-benzè
- 1-octanol
- 1-undecanol
- 1,2-dimetoxi-4-(1-propenil)-benzè
- 1,2,4a,5,8,8a-hexaldehid-naftalè
- 1,3,6-octatriè-3,7-dimetil-(E)-3-carè
- 1,4-dimetoxi-benzè
- 1,6-hexandiòl
- 1,8-cineol
- 2-ciclohexèn-1-ol
- 2-heptanol
- 2-heptanona
- 2-heptè
- 2-metil-5-(1-metil-etil)-2-ciclohexèn-1-ol
- 2-metil-5-(1-metil-etil)-2-ciclohexèn-1-ona
- 2-metil-5-(1-metil-etil)-fenol
- 2-metil-benzè-metanol
- 2-metoxi-ciclohexanona
- 2-propín-1-ol
- 2,3-ciclohexèn-1-mentanol
- 2,4-dimetil-benzenamina
- 2,6-dimetil-2,4,6-octatriè
- 3-carè
- 3-metil-butanal
- 4-carè
- 4-fluoro-histamina
- 4-metil-1-(metil-etil)-3-ciclohexè
- 4-metil-biciclo (3.1.0)-hex-2-èn
- 4-metil-biciclo (3.1.1)-hept-3-èn-2-ol
- 4-metoxi-benzaldehid
- 4'-metoxi-acetofenona
- 5-metil-2-heptanol
- 6-metilèn-biciclo (3.1.0) hexà
- 7-dimetil-1,3,7-octriè
- àcid 2-metil-3-metil-etil-butanoic
- àcid al'lantoic
- àcid fòlic
- àcid n-hexadecanoic
- alfa-cubebè
- α-etil-p-metoxi-benzil alcohol (9.1%)
- alfa-fel'landrè
- alfa-humulè

- alfa-pinè
- alfa-thujè
- anís-cetona
- apiol
- benzaldehid
- benzè-1-metil-4-(1-metil-etil)-p-cimè
- benzo-tiazol
- beta-cariofil·lè
- beta-elemenona
- beta-fel·landrè
- beta-mircè
- beta-ocimè
- beta-pinè
- beta-terpinol
- biciclo-propil carbinol
- camfè
- càmfora
- carvona 4.9%
- catina
- cis-llimonè-òxid
- cis-p-2,8-mentadiè
- cis-p-ment-2,8-dienol
- cubebè
- d-llimonè 6.8%
- delta-cadinè
- diallil-apional
- E-pinà
- epi-biciclo-sesqui-fel·landrè
- èster fòrmic de fenil-metil
- estragol 7.6% (5% al silvestre; 10% al cultivat)
- eucaliptol
- exo-fenchil-acetat
- fenchil-acetat
- fenchil-butanoat 4.2%
- fenchol
- fenchona 4 (cultivat)-14 (silvestre)%
- gamma-terpinè
- germacrè D
- hexanal
- linalool
- llimonè
- manno-heptulosa
- mefenesina
- metil-chavicol 5-9%
- metil-nonadecanoat
- neo-fitadiè
- p-anisaldehyd 7.7%
- sabinè hidrat
- safrol
- tetradecil-oxirà
- trans-anetol 68-75% (41-56% en fulles) (82-91% en fruits)
- trans-llimonè-òxid
- trans-p-2,8-mentadièn-1-ol

VALOR NUTRICIONAL

Composició dels grans de fonoll

(per 100 g)

Macronutrients

aigua/humitat	90.21 g
energia	31 Kcal
proteïna	1.24 g
total de lípids (grassa)	0.2 g
carbohidrats	7.3 g
total de fibra dietètica	3.1 g
sucre	3.93 g

Minerals

Calci, Ca	49 mg
Ferro, Fe	0.73 mg
Magnesi, Mg	17 mg
Fòsfor, P	50 mg
Potassi, K	414 mg
Sodi, Na	52 mg
Zinc, Zn	0.2 mg

Vitamines

vitamina C	12 mg
tiamina B-1	0.01 mg
riboflavina B-2	0.032 mg
niacina B-3	0.64 mg
vitamina B-6	0.047 mg
Folat	27 g
vitamina A	48 g
vitamina E	0.58 mg
vitamina K	62.8 g

Lípids

àcids grassos saturats	0.09 g
àcids grassos monoinsaturats	0.068 g
àcids grassos poliinsaturats	0.169 g

Aminoàcids essencials

leucina	0.63 g
iso-leucina	0.73 g
fenilalanina	0.45 g
triptòfan	0.53 g

Aminoàcids no essencials

glicina	0.55 g
prolina	0.53 g

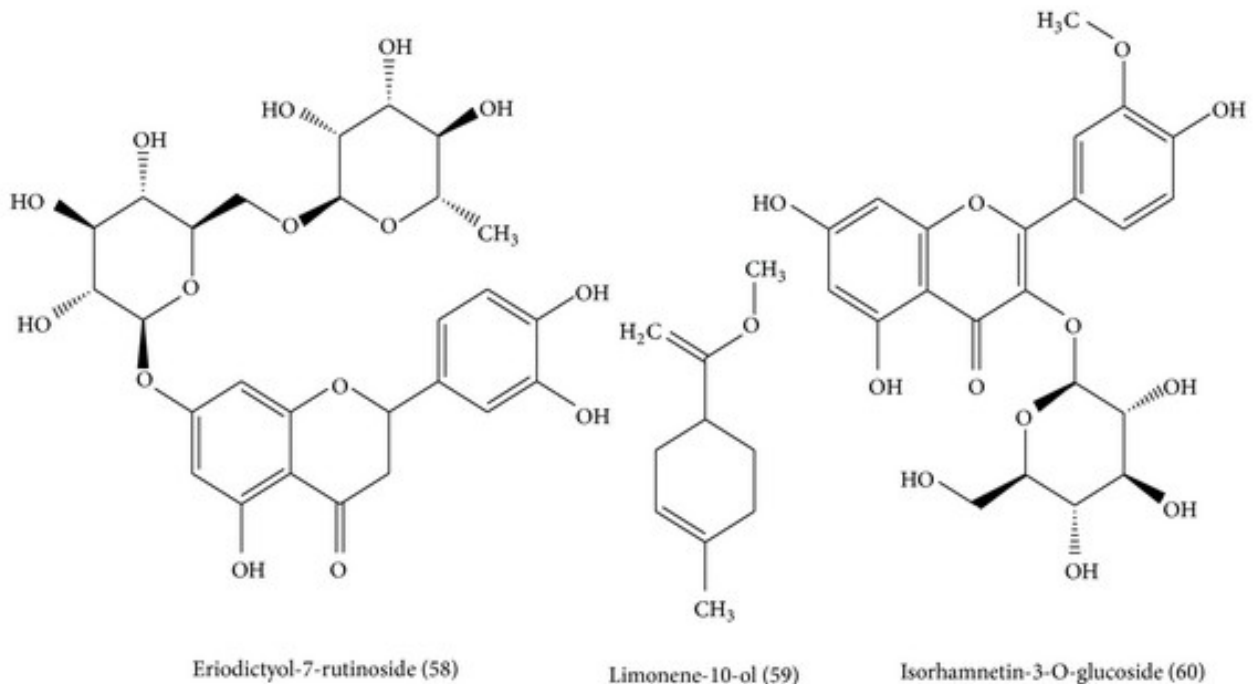
EFFECTES FISIOLÒGICS DEL FONOLL

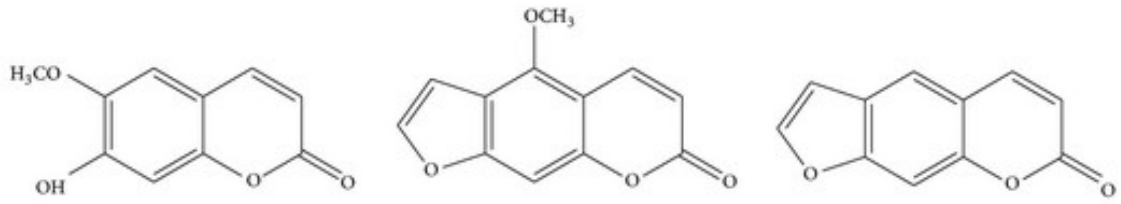
- **acaricida** (*Dermatophagoides farinae*, *D. pteronyssinus*): p-anís-aldehid OELLA.
- **anti-aging (pell)**: El fonoll fa incrementar la síntesis de col·lagen, elastina i TGF-beta1, i en canvi, bloqueja la de MMPs quan s'irradia la pell amb UVB. També fa minvar la producció de ROS, LDH mitjançant la promoció del Nrf2 i GSH i bloqueja la fosforilació de l'ERK i de p38. Extractes amb un 4% de fonoll protegeixen la pell de persones entre 40 i 50 anys evitant que s'assequi.
- **antibacterià**: dillapiol / psoralè / dillapional / proteïnes/ dillapiol TIJ / psoralè TIJ / bergaptè TIJ / escopoletina TIJ / imperatorina TIJ/ dillapional TIJ. L'oli essencial, les llavors o la planta del fonoll són actiu front a:
 - *Agrobacterium radiobacter* pv. *Tumefaciens*
 - *Alcaligenes faecalis*
 - *Alternaria alternate*
 - *Aspergillus flavus*
 - *Aspergillus niger*
 - *Bacillus cereus*
 - *Bacillus megaterium*
 - *Bacillus pumilus*
 - *Bacillus subtilis*
 - *Candida albicans*
 - *Candida tropicalis*
 - *Enterobacter aerogenes*
 - *Enterococcus faecalis*
 - *Erwinia carotovora*
 - *Escherichia coli*
 - *Fusarium oxysporum*
 - *Fusarium solani*
 - HSV-1: herpes simplex virus
 - *Klebsiella pneumoniae*
 - *Micrococcus luteus*
 - *Mucor rouxii*
 - *Mycobacterium chelonae*
 - *Mycobacterium smegmatis*
 - *Mycobacterium tuberculosis H37Rv* ATCC 27294
 - *Mycobacterium xenopi*
 - PI-3: parainfluenza-3 virus

- *Proteus vulgaris*
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *Pseudomonas fluorescens*
 - *Pseudomonas glycinea*
 - *Pseudomonas putida*
 - *Pseudomonas syringae*
 - *Rhizoctonia solani*
 - *Rhizopus solani*
 - *Salmonella enteritidis*
 - *Salmonella typhi*
 - *Salmonella typhimurium*
 - *Sarcina lutea*
 - *Shigella boydii*
 - *Shigella dysenteriae*
 - *Shigella flexneri*
 - *Shigella shiga*
 - *Shigella sonnei*
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Staphylococcus coagulasa+*
 - *Staphylococcus epidermidis*
 - *Streptococcus faecalis*
 - *Streptococcus haemolyticus*
- **anticancerigen** (ascites d'Ehrlich, melanoma B16F10): anetol. L'anetol (68%) i la fenchona (8.7%) probablement són els responsables de l'efecte anticancerigen de l'oli essencial sobre les Caco-2 amb IC50 de 300 micrograms/mL. Però la combinació de l'OE de fonoll amb el de clau (71% eugenol + 8,7% cariofil·lè) té una IC50 de 73 micrograms/mL. La barreja a 30-45-60 micrograms/mL els provoca apoptosi (via Bcl-2 / Ki-67) i aturada del cicle cel·lular. En canvi, aquestes dosis no afecten els limfòcits humans normals. Per altra banda, la barreja d'OE de fonoll amb OE de *Pelargonium graveolens* provoca apoptosi a les MCF-7 a dosis de 25-50-75 micrograms/mL, via el p53, la caspasa-3, el mir-1, el mir-92a, el Bcl-2 i el Ki-67, aturant el cicle cel·lular, sense tampoc afectar els limfòcits perifèrics normals. El trans-anetol inhibeix la proliferació, el creixement clonal i la migració de cèl·lules PC-3 (càncer de pròstata), i també el creixement de cèl·lules mare canceroses (tumorosferes) derivades de les PC-3. El trans-anetol té un efecte apoptòtic, amb generació de ROS, permeabilització de la membrana mitocondrial i dels lisosomes, activació de la caspasa-3 i de la caspasa-9, danys al' ADN, clivelles al PARP i inducció del quocient Bax/Bcl-2, aturada a G2/M, minva de les ciclines D1, CDK-4 i c-Myc i estimulació del p21 i p27, supressió de la localització nuclear del NF-kappaB i minva de la transcripció dels gens que en depenen. L'extracte fet amb metanol de les LLA redueix l'estrès oxidatiu en ratolins amb ascites d'Ehrlich.
 - **antiestrès**: l'extracte aquós de LLA a 50-200 mg/Kg inhibeix l'estrès en rates amnèsiques degut a la escopolamina i això es palesa per una protecció dels nivells d'àcid vainillil-mandèlic i de l'àcid ascòrbic.
 - **antifúngic** (*Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides*): dill-apional.
 - **antihirsutista**: cremes cosmètiques amb 2% d'extracte de llavors de fonoll corregeixen l'hirsutisme idiopàtic en dones entre 20 i 50 anys.
 - **antiinflamatori**: el trans-anetol reverteix els canvis inflamatoris produïts al pulmó per lipopolisacàrids infiltrats; disminueix el nombre de cèl·lules inflamatòries, redueix dràsticament l'expressió del ARNm de la IL-17, incrementa la del ARNm de la IL-10, i eleva la regulació Th17/Treg a la melsa. Les cumarines tenen una acció antioxidant clara. La imperatorina té molta acció antiinflamatòria, i ho fa inhibint la IL6, el TNF-alfa, mitjançant el bloqueig de la cinasa Ikb/NfkappaB. En general tots els seus flavonoides són antiinflamatoris i analgèsics. L'extracte metanòlic a 200 mg/Kg p.o. en ratolins i en rates inhibeix les reaccions al·lèrgiques del tipus IV.
 - **antilimfocític**: l'extracte amb diclorometà indueix apoptosi a limfòcits proliferatius, però l'extracte amb butanol només redueix l'activació cel·lular i la secreció de citocines (interferó-gamma, IL-4).
 - **anti-micobacteris** de la tuberculosi: 2,4-undecadienal TIJ-FULL / àcid linoleic TIJ-FULL / àcid oleic TIJ-FULL / 1,3-benzendiol TIJ-FULL / undecanal TIJ-FULL. Sobre tot l'extracte de la part aèria del fonoll fet amb hexà, a 100-200 micrograms/mL almenys *in vitro* és actiu contra la soca H37RV del *Mycobacterium tuberculosis*.

- **antioxidant:** cis-miyabenol-C LLA/ àcid cafeoïl-quínic/ àcid rosmarínic / eriodictiol-7-O-rutinòsid / quercetín-3-O-galactòsid / kaempferol-3-O-glucòsid. Els extractes aquós i etanòlic a 100 micrograms/mL inhibeixen la peroxidació lipídica de l'àcid linoleic en un 77%.
- **antitrombòtic:** trans-anetol OELLA
- **antitumoral** (fibroblastoma L929sA; MDA-MB231; MCF7; HeLa): anetol OELLA. L'extracte metanòlic de la LLA a 200 micrograms/mL inhibeix la línia cel·lular B16F10 de melanoma.
- **antiulcerogènic:** l'extracte aquós de la part aèria del fonoll a 75-300 mg/Kg redueix el dany de l'etanol a l'estómac de rates.
- **apoptòtic:** dosi de 100-300 micrograms/mL d'extracte fet amb metanol de les LLA tenen efecte apoptòtic en les línies cel·lulars humanes: ML-1 (leucèmia aguda mieloblàstica), **J-45.01** (leucèmia aguda de cèl·lula T), HL-60 (leucèmia promielocítica), 1301 (leucèmia limfoblàstica de cèl·lula T), U-266B1 (mieloma), **WICL** (cèl·lules B normals), **C-8166** (leucèmia de cèl·lula T), EOL (leucèmia eosinofílica), H-9 (cèl·lula T). [en **negreta** gairebé 100% d'eficàcia]. Les cèl·lules HL-60 només queden afectades en un 50%, i les EOL-1 en un 60% per apoptosis. Les H9 en un 75%.
- **carronyaire de radicals lliures:** àcid 3-cafeoïl-quínic FLO / quercetina-3-O-galactòsid FLO/ kaempferol-3-O-glucòsid FLO/ kaempferol-3-O-rutinòsid FLO/ àcid rosmarínic FLO/ 3,4-dihidroxi-fenetil-alcohol-6-O-cafeoïl-beta-D-glucopiranosid TIJ-FUL/ 3',8'-bi-naringenina TIJ-FUL
- **citoprotector:** l'extracte metanòlic de la LLA a 200 micrograms/mL protegeix els limfòcits de la doxorubicina.
- **citotòxic:** l'extracte de la part superior de la rel a 700 micrograms/mL té un efecte citotòxic almenys a través de la via de transcripció del NF-kappaB a les cèl·lules L929sA de fibrosarcoma murí i a les de càncer de mama humà MDA-MB231 i MCF7.
- **estimulant de la memòria:** l'extracte aquós de la llavor a 50-200 mg/Kg retornen la memòria en rates afectades per l'escopolamina.
- **estrogènic:** dianetol OELLA/ foto-anetol OELLA. L'extracte fet amb acetona de les llavors (LLA) incrementa la massa mamària i dels oviductes, endometri, miometri i coll de matriu i vagina en rates.
- **expectorant:** el fonoll estimula la motilitat ciliar al tracte respiratori i estimula l'exocitosis. Això és interessant quan els pulmons estan afectats per la contaminació de l'aire. L'OE a més estimula la contracció de les fibres llises de la tràquea i això pot facilitar l'expulsió de la mucositat carregada de bacteris o de corpuscles estranys.
- **galactogen** (per inhibició dels inhibidors de la prolactina, com ara la dopamina): dianetol / foto-anetol.
- **hepatoprotector:** beta-mircè OELLA// llimonè OELLA. L' OE de les llavors a 0.4mL/Kg protegeix el fetge del tetraclorur de Carboni en rates i els hi abaixa els nivells de transaminases (AST, ALT, ALP)
- **hipoglucèmic:** L' OELLA a 30 mg/Kg en rates diabètiques degut a la estreptozotocina els corregeix la hiperglucèmia i els protegeix el ronyons i el pàncreas actuant-hi com antioxidant.
- **hipolipidèmic:** l'extracte aquós inhibeix la formació d'ateromes i rebaixa els nivells sèrics de colesterol total (40%), triglicèrids (23%), LDL-colesterol (60%) i apolipoproteïna-B (60%).
- **hipotensor sanguini:** la injecció de 0.4 mL d'extracte aquós de fulles (FUL) abaixa la pressió arterial en rates anestesiades, i això sense afectar ni el ritme cardíac ni el respiratori. Aquest efecte té que veure amb els antagonistes de la histamina ja que si s'inhibeixen aleshores la pressió no baixa.
- **hipotensor ocular:** l'extracte aquós a 0.3-1.2% (massa/volum) en conills rebaixa un 1822% la pressió intraocular.
- **immunomodulador:** quercetina / rutina/ iso-quercitrina

- **inhibidor del citocrom P450 3A4:** 5-metoxi-psoralè LLA
- **insecticida** (*Callosobruchus chinensis*, *Lasioderma serricorne*, *Sitophilus oryzae*): 1,8-cineol OELLA// terpineol // anetol // estragol // fenchona// terpineol OELLA.
- **larvicida** (*Culex pipiens molestus*, *Anopheles stephensi*): terpineol // 1,8-cineol.
- **nematicida:** l'OE és actiu contra *Meloidogyne javanica*.
- **quimiopreventiu:** dietes que inclouen 4-6% de llavors de fonoll en ratolins els redueix a la pell i a l'estómac superior la incidència de tumors un cop han estat induïts per DMBA a la pell o per B(a)P a l'estómac.
- **repel·lent d'insectes** (*Aedes aegypti*): àcid (Z)-9-octadecanoic // fenchona.
- **saliva:** mastegar llavors hi augmenta els nitrits.
- **TRPA1 (transient receptor potential A1)** (agonista/estimulant): trans-anetol.
- **vulnerari:** la fenchona i el limonè acceleren la cicatrització de les ferides, amb efecte antiinflamatori i antimicrobià, i augment de la síntesis de col·lagen i minva del nombre de cèl·lules inflamatòries durant la curació.

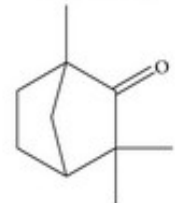




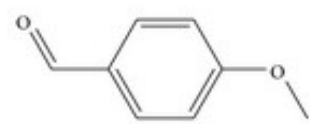
Scopoletin (1)

Bergapten (2)

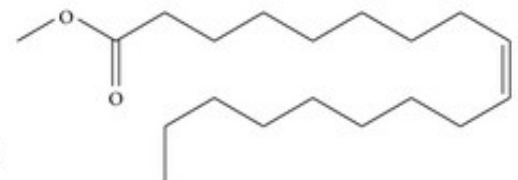
Psoralen (3)



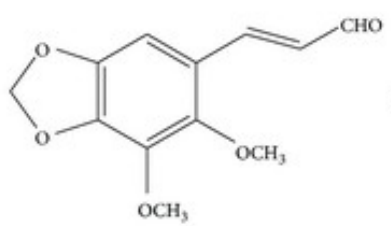
Fenchone (4)



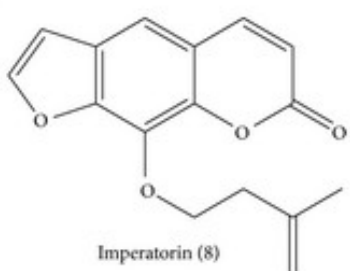
para-Anisaldehyde (5)



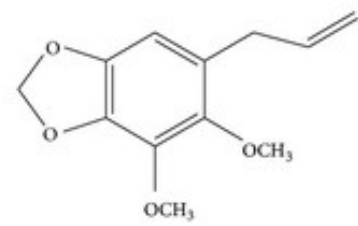
(z)-9-Octadecenoic (6)



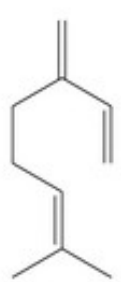
Dillapional (7)



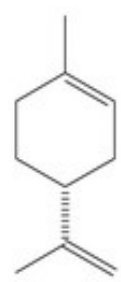
Imperatorin (8)



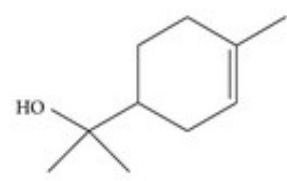
Dillapiol (9)



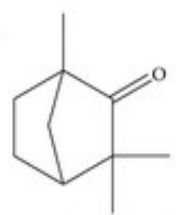
Beta-myrcene (14)



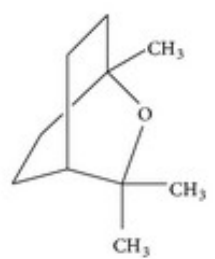
Limonene (10)



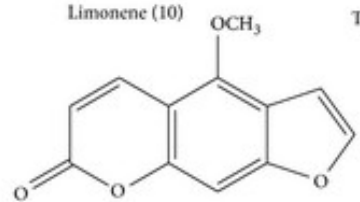
Terpineol (11)



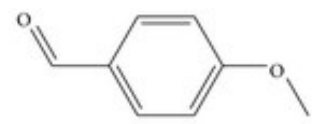
Fenchone (12)



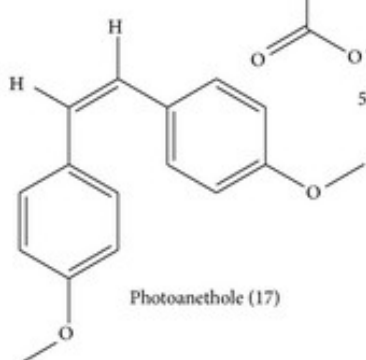
1,8-Cineole (13)



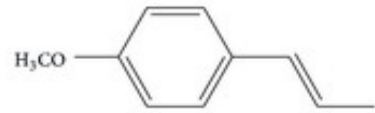
5-Methoxypsoralen (15)



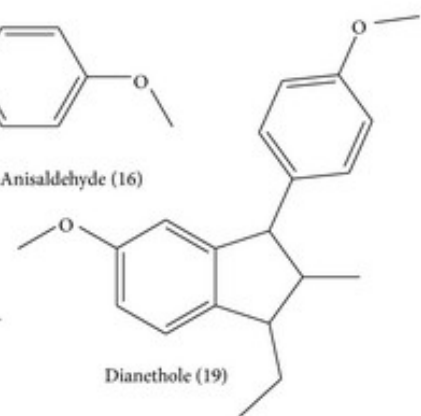
para-Anisaldehyde (16)



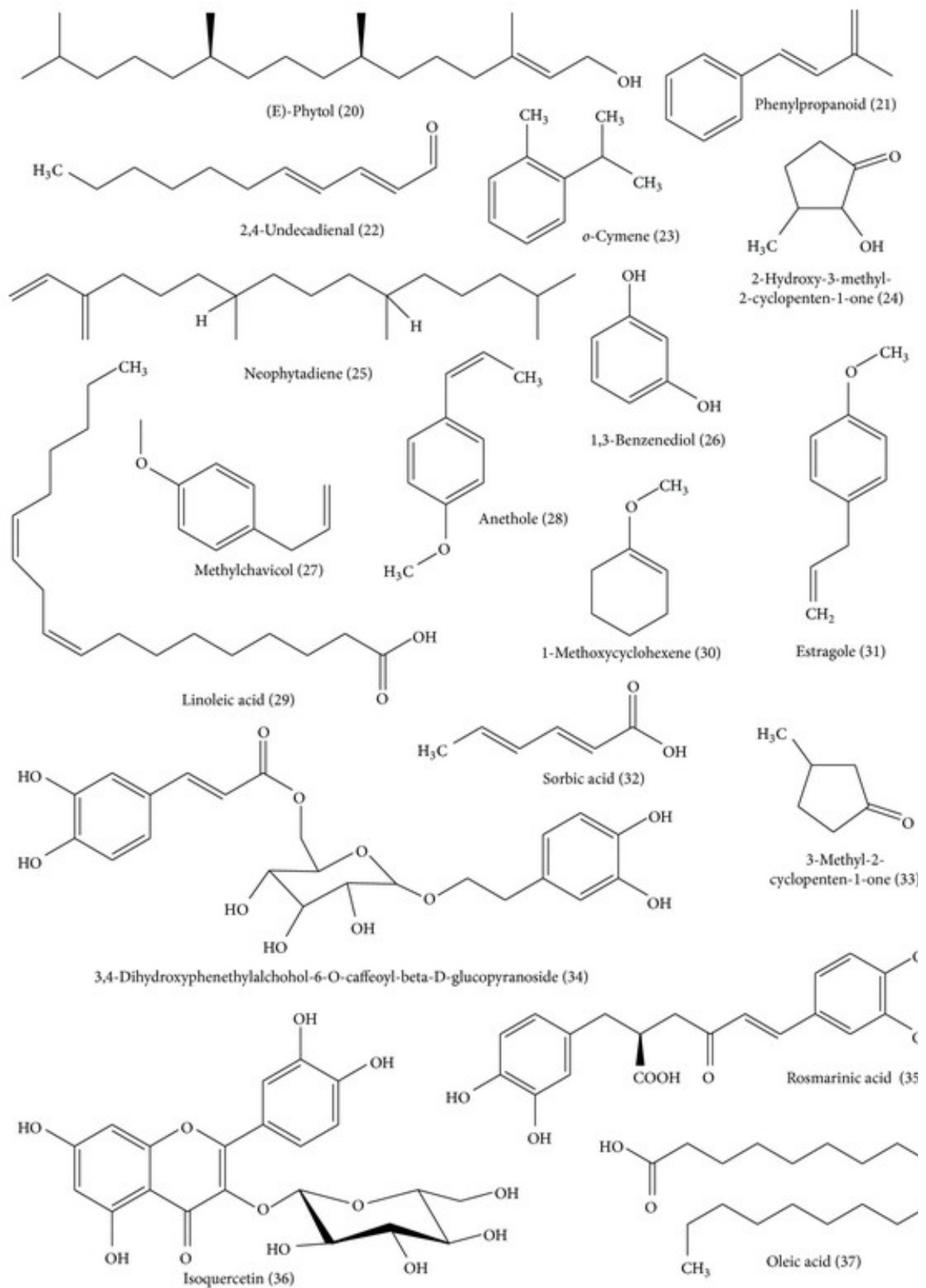
Photoanethole (17)

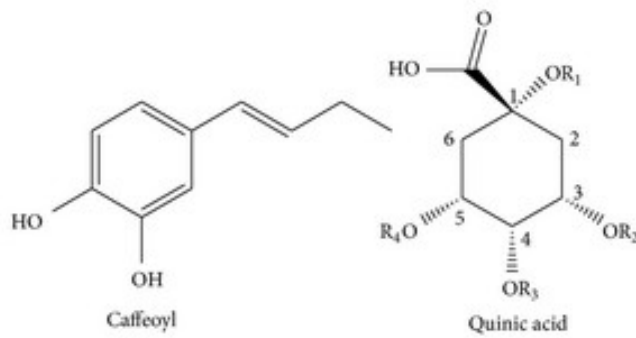


trans-Anethole (18)



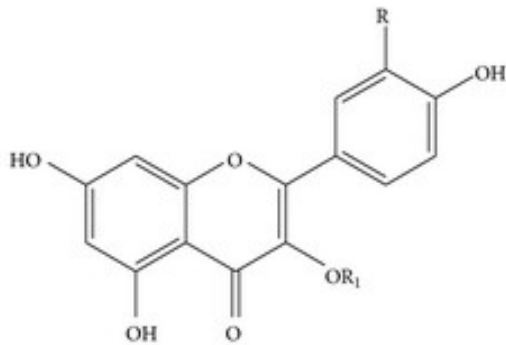
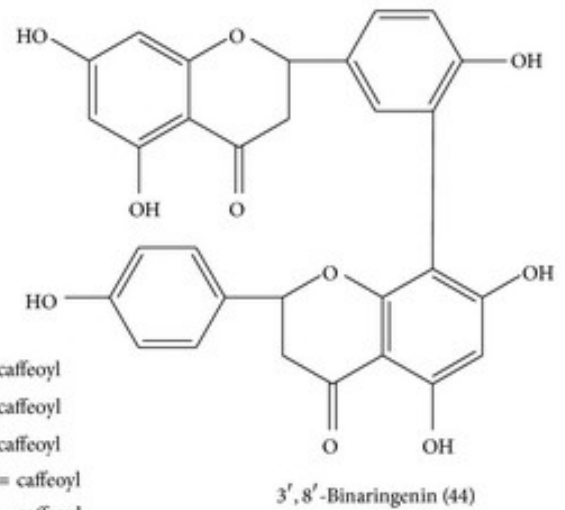
Dianethole (19)





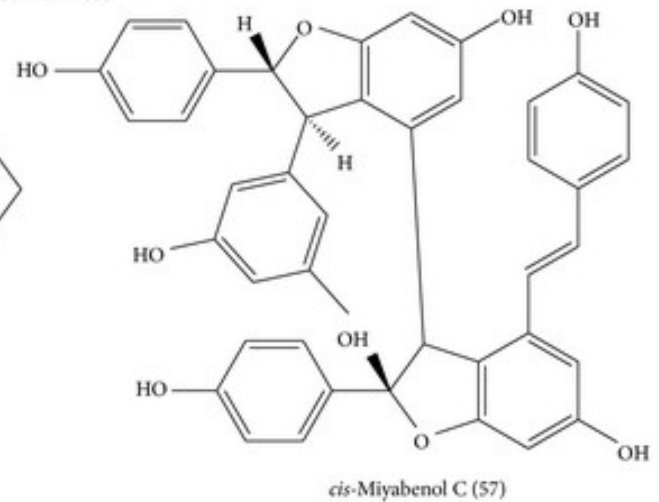
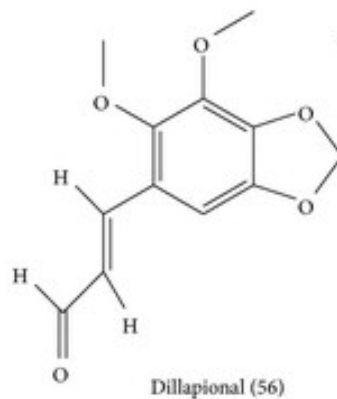
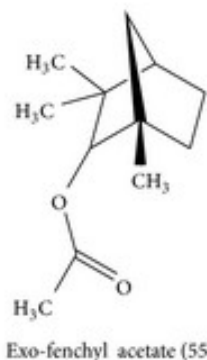
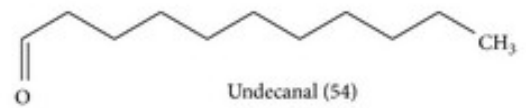
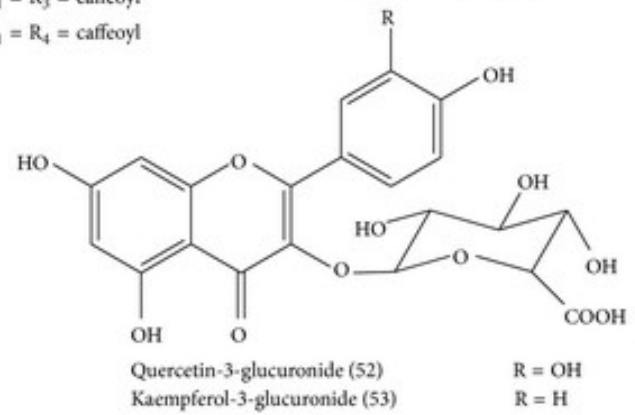
- 3-O-Caffeoylquinic acid (38)
- 4-O-Caffeoylquinic acid (39)
- 5-O-Caffeoylquinic acid (40)
- 1,3-O-Di-caffeoylquinic acid (41)
- 1,4-O-Di-caffeoylquinic acid (42)
- 1,5-O-Di-caffeoylquinic acid (43)

- $R_1 = R_3 = R_4 = H; R_2 = \text{caffeoyl}$
- $R_1 = R_2 = R_4 = H; R_3 = \text{caffeoyl}$
- $R_1 = R_2 = R_3 = H; R_4 = \text{caffeoyl}$
- $R_3 = R_4 = H; R_1 = R_2 = \text{caffeoyl}$
- $R_2 = R_4 = H; R_1 = R_3 = \text{caffeoyl}$
- $R_2 = R_3 = H; R_1 = R_4 = \text{caffeoyl}$



- Quercetin-3-O-glucoside (45)
- Quercetin-3-O-galactoside (46)
- Quercetin-3-O-arabinoside (47)
- Quercetin-3-O-rutinoside (48)
- Kaempferol-3-O-glucoside (49)
- Kaempferol-3-O-arabinoside (50)
- Kaempferol-3-O-rutinoside (51)

- $R = OH; R_1 = \text{glucose}$
- $R = OH; R_1 = \text{galactose}$
- $R = OH; R_1 = \text{arabinose}$
- $R = OH; R_1 = \text{glucose-rhamnose}$
- $R = H; R_1 = \text{glucose}$
- $R = H; R_1 = \text{arabinose}$
- $R = H; R_1 = \text{glucose-rhamnose}$



MÉS INFORMACIÓ SOBRE EL FONOLL

- «*Foeniculum vulgare* Mill: A review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology». SHAMKANT B. BADGUJAR, VAINAV V. PATEL, [Atmaram H. Bandivdekar](#). Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2014, Article ID 842674
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4137549/>
- <https://www.who.int/medicines/publications/traditional/MedPlantsMonograph3.pdf>
- «*Foeniculum vulgare*: a comprehensive review of its traditional use, phytochemistry, pharmacology, and safety». MANZOOR A. RATHER, BILAL A. DAR, SHAHNAWAZ N. SOFI, BILAL A. BHAT, MUSHTAQ A. QURISHI. Arabian Journal of Chemistry (2012).
- *Foeniculum vulgare* Mill: a review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology». SHAMKANT B BADJUGAR, VAINAV V PATEL, ATMARAN H BANDIVDEKAR. BioMed Research International (2014).
<https://doi.org/10.1155/2014/842674> [FÒRMULES SMILE]