

X I C O I R A

Cichorium intybus L.

[1753, Sp. Pl. : 813] $2n = 18$

Atlas des Plantes de France,
A.Masclef 1891



Pl.189. Chicorée sauvage. *Cichorium Intybus* L.

NOMS POPULARS

- ALEMANY: Gemeine wegwarte/ Endive /Blaue distel / Blaue wegwarte / Blauwarte / Echte zichorie / Gewöhnliche wegwarte / Kaffeezichorie / Salatzichorie / Sonnenkraut / Sonnenwedel / Sonnenwirbel / Wegtritt / Wegwarte / Wegwächter / Wilde zichorie / Wurzelzichorie / Zichorie
- ALTARAGONÈS: amargón, chicoina, chicoira, chicoria, chocoria, flor de noche.
- ANGLÈS: chicory, common chicory, blue daisy, blue dandelion, blue weed, bunk, chickory, cornflower, hendibeh, horseweed, ragged sailors, succory, wild bachelor's buttons, wild chicory, wild endive, wild succory, witloof
- ÀRAB: هندباء البرية / شيكوريا / سريس / hindaba, hindaba bariah / sis / alhandba albria
- ARAGONÈS: achicoria, achicoria amarga, achicorias amargas, amargón, chicoina, chicoira, chicoria, chicorias, chocaina, chocoria , flor de noche, usillo.
- ARMENI: Եղերդակ սովորական
- BABLE. Bable: chicoria, escarola.
- BENGALÍ: কাশি বীজ
- CASTELLÀ: abalea, achicorea, achicoria, achicoria amarga, achicoria borde, achicoria brava, achicoria de balea, achicoria de burro, achicoria de hojera, achicoria negra, achicoria silvestre, achicorias, achicorias amargas, aguachicoria, almeirón, almerón, almirones, almirón, almirón amargo, almirón de Andalucía, amargón, azapuerco, azuletes, balea, baleo, camaraja, camarroja, camarrojo, camarroya, chicoreta, chicoria, chicoria amarga, chicoria azul, chicoria blanca, chicoria común, chicoria de botica, chicoria loca, chicoria negra, chicoria silvestre, chicorias, churrumamas (flors), cicoria, endivia, endivia silvestre, escamarroja, escarola, escoba, escoba rastrea, farinera, jarritas, lecheriega, lecherina, mamporrina, mazapuerco, pan y queso, pichones dulces, pimpolla, porrinos, ramaoya, ripias, salcillo, ternasol, ternasoles, ternillo.
- CATALÀ: cama-roja, camarotja, endívia, escarola borda, mastaguera, mastagueres, masteguera, masteguera borda, mastegueres, màstec bord, màstecs, màsterecs, sicoia, sicoines, sicolia, xicoia, xicoina, xicoira, xicoira amarga, xicoria, xicoria amarga, xicòria, xicòria de cafè.
- DANÈS: almindelig cikorie, cikorie
- ESLOVÈ: Čakanka obyčajná
- ESTONIÀ: Harilik sigur
- FARSI: کاسنی
- FINLANDÈS: sikuri, italiansikuri, juurisikuri
- FRANCÈS: Chicorée sauvage/ Chicorée/Barbe de capucin / Chicorée à café / Chicorée amère / Chicorée bleue / Chicorée commune / Chicorée cultivée / Chicorée frisée / Chicorée intybe / Chicorée ordinaire / Endive / Witloof
- GAÈLIC: siocaire
- GALÈS: Ysgello / Ysgallen y meirch
- GALLEC: achicroya, almeirao, chicoira, chicoria, chicoria do cafe, chicoria do café, leitaria, leitaruga, leituga, leiturga, tarrelo, tarrielo, terrelo.

- GREC: Αγριοραδίκι / Αροδίκι / Ήμερο ραδίκη / Κιχώρι / Κιχώριο το αντίδι / Κιχώριον το ίντυβο / Παπαδούλια / Πίκρα / Πικραλίδα / Πικροκόλλα / Πικροράδικο / Πокρομάρουλο / Ραδίκι
- HEBREU: שוליו
- HOLANDÈS: Wilde cichorei /Wilde cichorij
- HONGARÈS: Mezei katáng/Cikória / Katángkóró
- ISLANDÈS: kaffifill, sikoria
- ITALIA: cicoria comune, circhoria, radicchio
- JAPONÈS: チコリーイタリアンたんぽぽ / チコリ kiku nigana
- KURD: Kasniya spî/ Talîška spî
- MALLORQUÍ: cama-roja, cama-roja de caluix, cama-roja de perdiu, cama-roja dolça, cama-rotja, camarotja, camarotjes, endivi
- NORUEG: Sikori, sikorisalat
- POLONÈS: Cykoria podróznik/Cykoria / Cykoria podroznik
- PORTUGUÈS: Chicória / Almeirão / Chicória-amarga / Chicória-do-café/ almeiram, almeiroa, almeiroas, almeirão, almeirão, almiroa, chicoria, chicoria brava, chicoria dos campos, chicória, chicória do café, chicória-do-café (3), intubaceo, intubo, xicórias bravas.
- RUS: Цикорий обыкновенный
- SERBI: Цикорија/ Дивљи радиц / Дивљи радиц / Конјогриз / Коњогриз
- SUEC: cikoria, Vägvårda
- TURC: Beyaz hindiba/ Citlik / Hindiba / Mavi hindiba / Yabani hindiba
- UCRAÏNÈS: Петрові батогі звичайні/ Петрові батогі звичайні / Цикорій дикий / Цикорій дикий / Цикорій звичайний / Цикорій звичайний
- VALENCIÀ: cama-roja, cama-roja , camarotja, chicoïna, chicoria, chicoria borda, fuell, xacòïna, xicoïa, xicoïna , xicoïra, xicoïra , xicoria, xicòria.
- VASC/ EUSKERA: basatxicoria, basatxicoria, endibia, orikatxa, orikatxo, oster-zuri, osterchuria, osterchuriya, txicori, txikori, txikori orikatxa, txikoria, txikoro, xikore, xikori.
- XEC: Čekanka obecná
- XINÈS: 菊苣 ju ju

DESCRIPCIÓ BOTÀNICA

Primer de tot cal puntualitzar que de la planta silvestre se n'han anat obtenint varietats de cultiu hortícola força diferenciades de la silvestre, i poc, o més o menys, conegudes. I, sobre tot, que a l'escarola científicament se l'anomena (*Cichorium endivia*), mentre que a l'endívia, científicament a Europa se l'anomena *Cichorium intybus* var. *foliosum*. L'endívia té les fulles blanques per haver estat privada de la llum un cop s'ha format una bona arrel. Apart, hi ha la xicoïra de rel gruixuda, emprada per substituir el cafè (*Cichorium intybus* var. *sativum*).

CICHORIUM INTYBUS (PLANTA SILVESTRE).

Dins la família de les Compostes, és fàcil distingir la tribu de les *Lactuceae*, perquè tenen totes les flors ligulades i tota la planta exsuda làtex al ser tallada. Dins la tribu, el gènere es distingeix perquè es tracta de plantes no espinoses, amb aquenís no disposats en forma d'estrella, però amb una corona de punxetes. És una herba vivaç, o com a mínim bianual, que roman a l'hivern sota terra amb la rel viva. Un cop desenvolupada, pot arribar a fer 1.5 (2) m d'alçada. Les rames són lleugeres, finament híspides, cilíndriques, buides per dins, amb una medul·la blanca, i no tenen

gaires fulles. La ramificació és simpòdica. Fulles basals formant una roseta, (5-12 x 6-30 cm), lirades irregularment, amb 3-6 parelles de lòbuls laterals aguts, de marge irregular; i lòbul terminal gran, agut; totes les fulles són híspides (amb pèls multicel·lulars) en especial a la part apical i per la cara de sota; per la de sobre són subglabres, amb alguns pèls glandulars. Fulles superiors escasses, sèssils, lanceolades, auriculades, de marges força enters o incises a la base, piloses a ambdues cares. Els capítols arriben a fer 3-4 cm, amb lígules (12-25) de color anyil o blau cel (molt rarament blanques o rosades). Totes les flors són ligulades. S'obren de bon matí i es clouen al migdia, però no s'obren si ha de ploure. Tub de 1.5-3.2 mm i lígula de 10-19 x 4-5 mm. Tub anteral de 5-6 mm. La lígula acaba amb 5 dentetes arrodonides. Estil 6.5-12 mm, blau, amb branques de 1.5-3 mm. Els capítols es troben dispersos per les rames, o agrupats en 2-3, axil·lars, o terminals solitaris, amb peduncle molt curt, inflat, glabre o subglabre. L'involucre (8-14 mm) és biseriat, amb la sèrie interna de 5 peces ciliades, glanduloses, subagudes, linear-obtuses, (7-16 x 1.5-4 mm), finament glandulars o glabres, una mica en ganxo o caputxa, més llarga i erecta que la sèrie externa (4-16 x 2-4 mm), amb 8 peces, oval-lanceolades, acuminades, més curta i més patent, de peces subglabres o finament glandulars, endurides a la maturitat, irregulars, amb marge finament ciliat i amb el nervi medial pàl·lid. Receptacle pla, amb petits clots, nu o amb palletes molt curtes cap el centre. Fruits (aquenis) de 1-3 x 1-1.5 mm, persistents, comprimits, sub-tetragons, dèbilment angulosos amb costelles poc pronunciades, densament verrucosos, truncats a la punta, de color marró amb irisacions més fosques, amb vil·là reduït a una corona de petites esquames com palletes subagudes, ovades, de menys de 0.5 mm, amb escates desgastades. Floreix a partir del maig, fins a finals de setembre. Sol fer-se en marges de camins o marges de camps, no pedregosos, i amb força saó, i més aviat calcaris. La rel axonomorfa és de color marró clar (lignificada) per fora, i blanca per dins. Dins l'espècie silvestre típica s'han descrit dues variants (a França):

—var. *glabratum* G & G: planta glabrescent, de rames divaricades, capítols per 2, l'un sèssil, l'altre pedunculat; foliols del periclini llisos o pubescents-glandulosos.

—var. *leucophaeum* G & G: planta peluda fins al 1/3 superior; amb rames dretes; poliols del periclini pelut a la punta, amb pèls poc o gens glandulosos; capítols per 2 o 3, la major part sèssils.

ALTRES ESPÈCIES SILVESTRES DE XICOIRES (*CICHORIUM*)

- **C. bottae**: Aràbia. En forma de coixí dens.
- **C. calvum**: natural d'Etiòpia, i escampat a Portugal, França, Alemanya, Àustria, Egipte, Palestina, Afganistan. Anual, ramificada des de la base, fins a 80 cm, fulles basals oblanceolades; capítols a vegades en grups de 4-9, sèssils o en peduncles de fins a 20 cm.
- **C. pumilum** (= *ambiguum*, = *divaricatum*): de tota la conca mediterrània i de Turquia al Tibet; i subespontani a Alemanya i Polònia. Fulles brillants, de color verd fosc, les superiors com de *Sonchus*. Tija llisa, baixa, divaricada des de la base. Peces de l'involucre no glanduloses, les exteriors oval-obtuses; escates terminals dels aquenis lanceolades-agudes, majors. Típica dels fenassars a la zona de l'alzinar. També es pot considerar subespècie de *C. intybus*.
- **C. spicatum**: Itàlia, Croàcia.
- **C. spinosum**: Espanya, Itàlia, Turquia, Líbia. Fins a un pam d'alçada, amb capítols amb poques flors.

VARIETATS CULTIVADES DE *CICHORIUM INTYBUS*

- Brunswick/*sativum*: fulles molt retallades, abatudes, rel gruixuda (35 x 5 cm).
- Brusel·les/*foliosum*: fulles molt llargues, que fàcilment blanquegen.
- Magdeborg/*sativum*: fulles enteres, erectes, rel gruixuda (35 x 5 cm)
- Puntarelle/*foliosum*: fulles molt dividides i arrissades
- Radicchio/*foliosum*: fulles amples, vermelles
- Witloof/*foliosum*: fulles mitjanes, que fàcilment blanquegen, holandesa.

Algunes varietats d'endívia més freqüents al mercat espanyol (var. *foliosum*):

- | | | |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| • Bea (híbrid) | • Mazurca (cicle mitjà) | • Tor (precoç) |
| • Daliva (precoç) | • Rinof (híbrid) | • Turbo (cicle mitjà) |
| • Flash (híbrid) | • Rumba (tardana) | • Zoom (híbrid) |
| • Jazs (tardana) | • Salsa (tardana) | |

CULTIU

Últimament es produeixen plantes transgèniques resistents a l'herbicida d'ampli espectre glufosinat d'amoní, a més de ser les flors masculines estèrils (per a conservar la genètica). Perquè germinin les llavors a l'aire lliure, calen temperatures superiors als 5 ° C. I millor que faci caloreta (25-30° C). Perquè creixin bé les plantes, la temperatura no ha de baixar de 8 ° C, i millor que estigui entre 16 i 20 ° C. El sòl millor que sigui de textura llimosa, profund, ben airejat/llaurat, amb saó però sense entollar-se, amb pH neutre o una mica bàsic (7-7.8) amb matèria orgànica present però no massa abundant. Un bon adobat seria amb *biochar* (2.5%) i un adob químic amb nitrats fins a 200 mg N/Kg de terra. Una mica de salinitat al sòl no li fa mal a la planta, al contrari. Les plantes d'alguns cultivars (com Shirazi-black) aleshores contenen fins un 25% més de flavonoides i fenols. En genera, es sembra en solcs separats 33 cm, estant les plantes separades dins els solcs uns 11 cm. Així tindrem unes 250.00 plantes/Ha. Algunes malures que poden afectar el cultiu de la xicoria són: *Agriotes* (cucs), *Erysiphe cichoracearum* (fong), *Ophioma pinguis* (mosca), *Phytoplasma*, *Pseudomonas marginalis* (bacteri), *Puccinia cichorii* (fong), *Sclerotinia sclerotiorum* (fong). Més informació a <https://www.infoagro.com/hortalizas/endibia.htm>

FISIOLOGIA INTERNA DE LA PLANTA

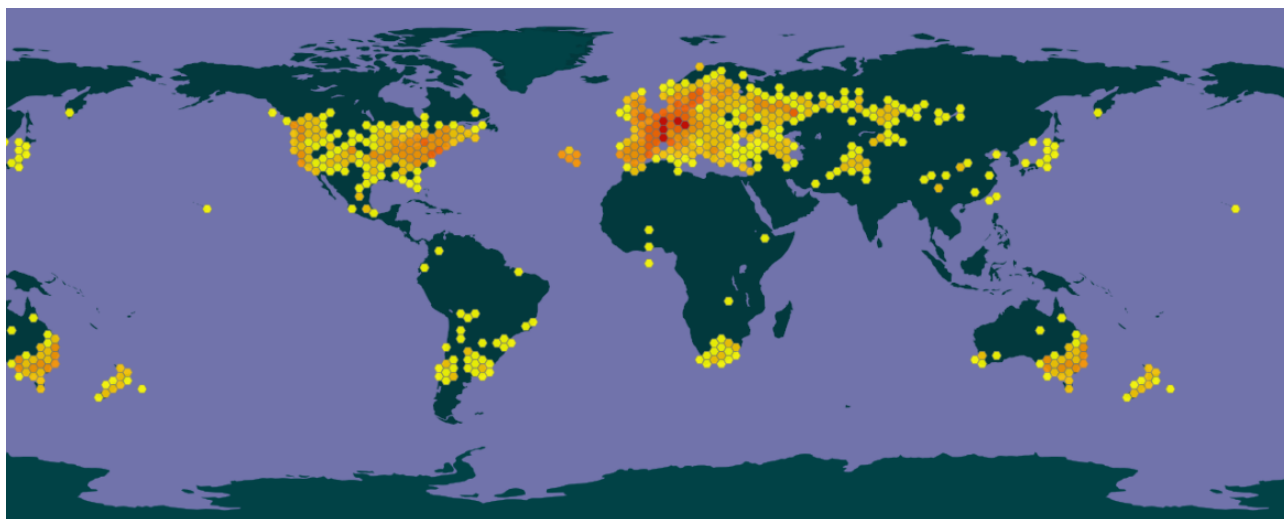
El sabor amargant de les fulles crescudes sense llum es deu als guaianòlids, eudesmanòlids i germacrànòlids. Aquestes lactones sesquiterpèniques es formen amb ajuda de la (+)-germacrè-A-sintetasa. Aquest i altres enzims de la rel introdueixen el grup carboxílic a la cadena de l'iso-prenil-germacrè-A, per formar l'anell lactònic. De primer hi ha una hidroxilació mediada pel citocrom P450; després hi ha una oxidació mediada per una deshidrogenasa que depèn del NADPH. Pot haver-hi una ciclació i produir-se costol. La hidroxilasa del germacrè-A és inhibida pel CO, però ho fa menys en presència de llum blava. Té un pH òptim de 8.0. L'enzim també hidroxila el beta-elemè. La síntesis de les lactones sesquiterpèniques també es pot fer a través del mevalonat-farnesil/difosfat-germacredí, mediant-hi la germacrè-A-sintetasa (ciclasi sesquiterpènica amb PM: 54000, i pH òptim de 6.7). Durant la primera fase de creixement de la planta (a les 3-6 setmanes), els carbohidrats són emprats com a material estructural de creixement. La sacarosa és catalitzada per una invertasa àcida. En una fase més avançada (7-9 setmanes), apareixen teixits de creixement secundari que s'han format a partir del càmbium. Això, gràcies a l'activitat de la sacarosa-1-fructosil-transferasa (mediada per ARNm 1 SST9), i de la fructosan-1-fructosil-transferasa. El contingut de flavonoides en la var. *foliosum* pot ser de 44-248 ppm. En les fulles s'han aïllat derivats del kaempferol (k-3-O-glucòsid; k-3-O-glucurònid; k-3-O-[6-O-malonil] glucòsid). Els nivells d'espermina conjugada endògena pugen en picat 4 setmanes després d'haver adobat amb putrescina (40 mM) el sòl al voltant de la planta, la qual cosa fa que augmentin les tiges que es formaran i la llur longitud (gairebé el doble). A les rels piloses del cultivar Lucknow Local, la putrescina provoca que es tripliquin els nivells de les cumarines esculina i esculetina, associades al

creixement tissular. La inulina es forma gràcies a l'enzim fructosan-6-G-fructosil-transferasa. L'enzim fructosan-1-exo-hidrolasa-I/ADNc sembla haver evolucionat a partir d'invertases de la paret cel·lular (amb les que té un 50% de similitud). La porció lligada a l'ARNm s'incrementa a la tardor (a les rels), o quan les rels es mantenen a temperatures baixes.

L'assimilació de nitrats al cultivar Turbo, en la primera fase de creixement (3-6 setmanes) és concomitant amb una reducció de la rel. Al començar la segona fase (6-9 setmanes), el nivell de nitrat-reductasa baixa molt (en rels i fulles ja desenvolupades). L'ARN corresponent és regulat des d'un nivell post-translacional, tot i modificant el balanç de la fosforilació de la nitrat-reductasa. Les plantes més adobades amb nitrats (3 mM) tenen tiges més crescudes i rels menys crescudes que les menys nitrificades (0.6 mM). Els fosfats sí que fan engruixir la rel.

En les fases inicials de la formació de les fulles en germinats de llavors a l'híbrid (amb endívia) 474 es detecta un gen a l'ADNc que correspon a l'hemoglobina, i l'expressió del qual no depèn de les condicions exteriors del cultiu *in vitro* o de traumatismes a la rel.

La presència d'endomicorizes vesiculoarbusculars (*Rhizophagus irregularis*) milloren la concentració en hidroxí-cinamats, sempre i quan al sòl no hi hagi metalls contaminants.



distribució mundial de *Cichorium intybus* L. segons GBIF

DESCRIPCIÓ MICROSCÒPICA DE LA REL DE XICOIRA (*CICHORIUM INTYBUS* L.)

- 1) Es tracta d'un vegetal. Hi ha porus, encara que escassos, a l'epidermis lignificada. Hi ha un parènquima cortical, amb cèl·lules de 50 per 70 micres, aproximadament. Hi ha un parènquima més profund de cèl·lules no tan allargades: 50 per 50 micres.
- 2) Es tracta o bé d'una Composta o d'una Campanulàcia, ja que la tintura de Iode no tenyeix de blau cap inclusió citoplasmàtica. O sigui, no conté midó. Aquestes inclusions arriben a 10 per 15 micres i apareixen com vessaments més o menys esfèrics (fisoides) amb granulacions difuminades.
- 3) Es tracta d'una Composta. Les Campanulàcies conegudes tenen l'arrel de color gris o blanc, però mai amb matisos lleonats. A més, les Campanulàcies no contenen làtex, com és el cas de l'arrel examinada.

- 4) Es tracta d'una Cichoriàcia, ja que prop de les parets, de 5 micres de gruix com a mínim en general, hi ha làtex precipitat amb el fixador contenint alcohol i glicerina.
- 5) D'entre les espècies més probables, donat la mida dels trossos, hi ha les del gènere *Taraxacum*, *Lactuca* i *Cichorium*.
- 6) Hi ha algun pèl epidèrmic que coincideix amb el model *Cichorium intybus* L. En lloc d'1 mm, té només 0.6 mm de longitud, però el diàmetre mitjà de 20 micres és coincident. La seva base té 70 (60) micres en comptes de 130 en el model (arrel tendra). La punta és gradualment subulada com en el model. Hi ha septes (4 almenys) (6 en el model) en ell. No hi ha ramificacions.
- 7) El parènquima típic, després de preparar l'arrel pel mètode de T.E. RAWLINS (amb modificacions com substituir la butanona per isopropanol), les seves cèl·lules típiques tenen unes 25 per 70 micres a la zona cortical. Les parets cel·lulars són clarament dobles, de 5 micres com a mínim, i amb terminacions bífides en forma de banyes de cargol. Aquestes recorden també les de l'ornament més exterior del pol·len de *Cichorium intybus* L. (d'unes 10 micres, explicant la pseudoesfera i les banyes).
- 8) Amb la tinció amb cloro-iodur de Zinc, afegida a la de la tintura de iode, al principi, tot segueix igual, de color lleonat. Al cap d'una hora, tota la preparació adquireix un matís una mica vermellós, dins el color lleonat. Les granulacions d'inulina (de fins a 10 per 15 micres) es tornen també de color lleonat-vermellós.
- 9) Les cèl·lules lignificades de la dermis tenen 25 per 75 micres aproximadament, en secció. Les parets segueixen sent de 5 micres, dobles. El seu perfil és arrodonit en els cantons i de vegades amb un ull de poll lateral o terminal molt arrodonit. Hi ha algun porus entre aquests idioblasts lleonats (amb la tintura de iode). El sistema poral té 50 per 50 micres. És de color més clar. A sota del pont apical porat hi ha tres cèl·lules gradualment menys amples cap a l'interior, amb algunes microgranulacions. A la base, i en els voltants interiors apareixen algunes concrecions d'unes 7 micres, reniformes imperfectes, que poden correspondre a evaginacions de la paret adossades. Tota la dermis lignificada apareix de color gris sense tinció, i de color lleonat fosc gris, amb tintura de iode.
- 10) [Per contrast, l'arrel de Dent de Lleó (*Taraxacum officinale* Weber) té les cèl·lules lignificades de la dermis d'unes 25 per 35 micres i disposades molt regularment en unes 10 files. Cada cèl·lula és trapezoïdal i poc irregular. Les seves parets són dobles, també d'unes 5 micres o alguna cosa més. Sense tenyir, és de color bronze. El parènquima es disposa en unes zones entre radis medul·lars molt regulars o bé en paquets transversals a la fi dels radis, d'unes 9 per 10 files. Les cèl·lules parenquimàtiques són incolores (sense tinció) i molt regulars. Algunes de 50 per 50 micres, altres de 35 per 50. Però les parets dobles, de reflex verdós, només tenen 2.5 micres de gruix. En els radis medul·lars hi ha sèries de cèl·lules (2 pel gruix de el radi) d'unes 40 per 50 micres que contenen un pseudo-cristall d'inulina (arrel fixada amb glicerina i alcohol) que ocupa gairebé tota la llum cel·lular (35 per 40 micres), amb punteigs molt regulars. Es veu alguna escassa espora de *Fuligo* sp. (Mixomicet) de 5 micres de diàmetre, semblant a les escasses espores que contaminen la mostra de *Cichorium intybus*].
- 11) [Per contrast, l'arrel de Enciam (*Lactuca sativa* L.) té una dermis fina de color gris verd-comú, amb cèl·lules, de vegades en mall i altres en punta, amb parets fines. En canvi, les cèl·lules de parènquima, entre els radis medul·lars molt marcats (fins a 14, per exemple) tenen dimensions i formes molt variables. Des de 140 per 25 micres, fins a 30 per 30 o 50 per 25 (les més). Sempre hialines, de vegades, en un costat tenen tres promontoris arrodonits, i altres, en les puntes tenen un afilat apèndix que marca la divisió de les cèl·lules veïnes apicals. Les parets dobles són en general de 2.5 micres només, i de vegades de fins a 5, però mai de fins a 10 (com en la Xicoira). En algunes zones de connexió o angles cel·lulars, es poden veure banyes, però en aquest cas són convergents i recorden més a el bec d'un ocell que a la banya d'un cargol. Poden convergir dos pics dins d'un angle comú de 45°. Si hi ha algun porus, aquest té una estructura cel·lular cònica sota molt diferent i afectant a més de 10 capes].

12) En conclusió, vista la tradició de més de 20 anys en el mercat de proporcionar a les herboristeries arrels de Xicoira (*Cichorium intybus*) de cultiu, la coincidència en el temps de les seves característiques macroscòpiques, sense haver-se donat cap cas de falsificació ni equívoc; vista la seva coincidència, així mateix, amb les característiques microscòpiques de les arrels de la planta silvestre, i descartades les dues plantes que més se li podrien semblar dins de la subfamília de les Cichoriàcies, a la qual inequívocament pertany aquesta arrel, es pot afirmar que en sentit ampli coincideix amb l'espècie *Cichorium intybus* L.

13) Atès que no procedeix dur a terme exàmens infructuosos de microscòpia electrònica amb tinció amb sals d'Or per a poder diferenciar les espècies menors com són la Endívia o la Escarola, i vist que, així mateix, són infructuosos els immunoassaigs en el mateix sentit, es dóna per conclosa aquesta descripció microscòpica.

14) La presència escassa (4 per gram, aproximadament) d'espores del mixomicet *Fuligo* sp. no representa cap perill; en canvi, a més de ser un fong comestible, s'afirma que homeopàticament ajuda a regular les glàndules, les úlceres cròniques, els èczemes, les hemorràgies uterines, el càncer d'escrot o de epiteli, així com la tendència a la tristesa i a el suïcidi.

15) La inulina forma pseudo-micro-cristalls al refredar-se de 96° a 20 °C. Tenen forma de 8. Les imatges amb raigs X de mostres a 25 ° C donen idea de cristalls polimorfes hidratats. Un cristall polimorf es capté com a nucli de cristal·lització de cristalls amb període més curt, durant la fusió. Les làmines menudes formades a baixa temperatura es desfan a temperatura inferior que les formades a temperatures altes.

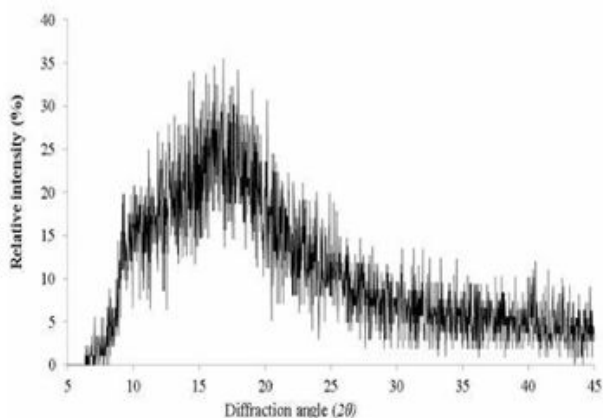
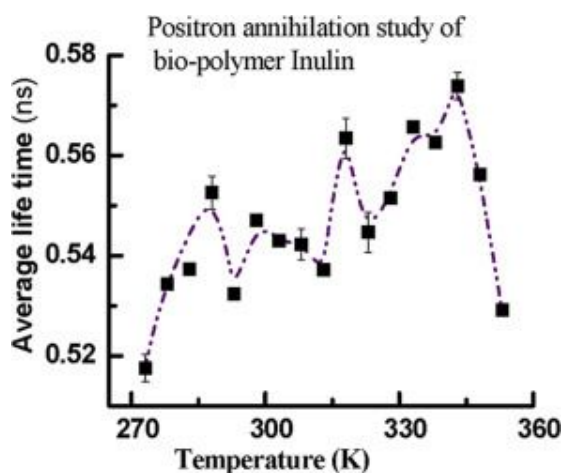


Figure 3 - X-ray diffractograms of commercial chicory roots FOS.



HISTÒRIA

La xicoira (*Cichorium intybus* L.) ha estat una planta coneguda i emprada pels antics egipcis. Figura al papir d'Èbers (segle XV a. C.). Ja els romans i grecs de fa més de 3000 anys la cultivaven. A la Bíblia, indirectament es menciona la planta com a herba amarga a menjar durant la primera Pasqua abans de la fugida d'Egipte (Èxode 12:8). TEOFRAST D'ÈRESOS (segle IV a.C) la menciona com a comestible, i admira la capacitat de la planta de rebrotar d'arrel, a la vegada que les tiges costen de trencar. HORACI (segle I a. C.) en menjava: “*me pascunt olivae, me cichorea, me malvae*”. PLINI EL

VELL (segle I) diferencia ja la planta silvestre, que es pot cultivar també, de l'escarola (una altra espècie ara reconeguda com a *Cichorium endivia*). El suc de la planta cultivada, barrejat amb oli de roses i vinagre, l'aplicava contra el mal de cap. El suc amb vi, contra el mal al fetge, o bufeta del fel. El suc aplicat als ulls els calma, segons ell. DIOSCÒRIDES (segle I) reconeix que la planta és amarga, astringent, refrescant, estomacal. En ús extern, l'aplicava contra el mal d'estómac, la gota, la inflamació ocular, i en UI/UE contra la picada dels escorpins. En UE, contra les erisipeles. A Europa aquesta planta es cultiva extensivament des del segle XVII. A Múrcia, el 1695 els recol·lectors de la planta silvestre tenien que pagar a l'ajuntament un cànon de 2 maravedís a la setmana si no volien ser castigats. A mitjans del segle XIX és quan es comença a cultivar a Brussel·les la varietat de xicoira que coneixem avui en dia com a endívia (*Cichorium intybus* var. *foliosum* Witloof). M. BEZIER, que treballava al jardí botànic de la capital belga, descobrí que cobrint les rels de xicoira amb una bona capa de terra rebrotaven en la foscor formant una segona corona de fulles blanquinoses, allargades i juntes. Per altra banda s'han seleccionat plantes que fan arrels molt gruixudes. Actualment, el rendiment màxim del cultiu d'aquesta var. *sativum* de rel gruixuda pot arribar a 62 Tm/Ha de rel fresca amb un 15% d'inulina. La inulina s'empra en begudes refrescants, i per fer xarops de fructosa, produir alcohol etílic, com a desincrustant de la sal (de mar) i com a complement dietètic prebiòtic. El 2002 els USA varen importar 1900 Tm de rel de xicoira torrada per fer sucedanis del cafè. De l'espècie *Cichorium intybus* se n'han seleccionant un munt de cultivars o varietats. A Espanya les províncies més productores de xicoira (rel) eren Segòvia (14-500 tones el 1959), i Valladolid (11.500 tones) el mateix any; a part de Toledo, Sòria, Astúries i Biscaia. Al món, l'any 2002, la producció en milers de Tm de xicoira (endívia) era de 730 al Benelux, 169 a França, 26 a Polònia, 16 a Sud-àfrica, 6 a Espanya, 4 a Rússia, 3 a Kazakhstan, 3 a Croàcia i 3 a Portugal.

LITERATURA

- MAURICE MESSEGUÉ tenia en gran estima aquesta planta silvestre, ja des de ben petit, i l'anomenava «*Les barbes du Père éternel*», per les seves flors de color blau celestial. —“*Le soir, sous mon drap, je respirais leur odeur, je m'endormais détendu, la joue sur une poignée de sauge, dans la « Barbe du Père Eternel » (chicorée sauvage) ou contre un coquelicot.*”—. I de gran solia passejar de matinada per vora els camps per mirar les flors, que són de les primeres que s'obren, si és que no ha de ploure.

Algunes dites o endevinalles del territori espanyol:

- —“*Cuando la achicoria veas en flor, a tu casa segador*”.
- —“*Las chicas de Luciana / tienen boceras / de comer churumamas / en la ribera*”
- —“*Cama me llaman por nombre / y roja por apellido, / aquel que no me acierte, / será tonto perdido*” .
- —“*Hala, dones! / Cama-roges fresques i bones! / Hala, dones! / Ara que n'hi ha! / Que no n'hi haurà / per a qui en voldrà!*”.
- —“*Vols-me dir, cama-rotgera, / quines comes-rotges dus? / Jo duc unes comes-rotges / d'un pam i mig de caluix. / Sa qui menja comes-rotges / somia s'enamorat / i jo que no n'he menjades / Io mateix l'he somiat. / Comes-rotges de guaret / són bones per medicina, / es que se casa amb pubila / el s'endemà se'n penet. / Un homo per ser senyor / ha de portar dos rellotges / i per cercar comes-rotges / no ha de ser gens colló*”.
- —“*Anit de què soparé? / Menjaré de comes-roges, / que jo les ben tremparé*”.

PROPIETATS MEDICINALS

- afrodisíaca
- amargant
- analgèsica
- anti-al·lèrgica
- anti-bacteriana
- anti-cancerosa
- antifúngica
- antihelmíntica
- antiinflamatòria
- antioxidant
- antipalúdica
- antiparasitària (protozous) (*Cryptosporidium*)
- antivírica [àcid chicòric](HBV, HHV-1, HHV-2, VIH)
- aperient
- carminativa
- colagoga
- colerètica
- cordial
- cosmètica/hidratant
- depurativa
- digestiva
- diürètica (oxalats, àcid úric, albúmina)
- espasmolítica
- estimulant
- estomacal
- expectorant (fulles)
- galactagoga
- gastro-protectora
- gonadotròpica
- hepato-protectora
- immunostimulant
- inhibidora de l'alfa-glucosidasa
- laxant (adient per a nens)
- larvicida (extracte amb èter de petroli contra *Culex pipiens*)
- neuro-protectora
- p i t t a (medicina ayurvèdica)
- prebiòtica
- protectora pancreàtica
- protectora renal (d e l'alfa-1-micro-globulina)
- refrescant
- secretatoga (estómac)
- sudorífica (fulles)
- tònica (rel)(cuïta)(llavors)
- tranquil·litzant (fulles crues)
- vulnerària
- xantina-oxidasa-inhibidora

INDICACIONS /AFECCIONS

- alcoholisme (flors)
- anèmia
- angiocolitis (inflamació dels conductes hepàtics)
- anorèxia
- apendicitis
- arítmies cardíques
- artritis
- asma (llavors)
- astènia
- aterosclerosi
- berrugues
- bronquitis crònica
- càlculs biliars
- càlculs renals
- càncer de matriu (làtex)
- càncer de pulmó
- ciàtica UI
- cirrosi hepàtica
- cistitis (rel)
- colesterol massa elevat
- còlics hepàtics
- conjuntivitis (flors UE)
- convalescència post-operatòria (infusió de fulles)
- cucs intestinals
- depressió nerviosa
- dermatitis
- desmineralització/desnutrició (incrementa l'absorció intestinal del Calci, el Magnesi i el Fòsfor)
- diabetis (fulles crues)
- diarrea (fulles bullides en vinagre, calentes)
- dispèpsia
- èczema
- erisipela
- erupcions cutànies

- esclerosi de melsa
- esplenitis (melsa inflamada)
- estrenyiment
- fatiga primaveral
- febre
- fetge gras
- gastritis
- gota
- hemorràgies internes
- hemorroides
- hepatitis A, B
- herpes (+ *Plantago lanceolata*) UE
- hiperacidesa estomacal
- hipertensió
- hipotensió
- icterícia
- inflamacions doloroses (cataplasma fulles i flors)
- intoxicació per DDT
- irritacions (làtex)
- leucèmia
- llet escassa a la mare/dida
- lumbago UI (llavors) (rel)
- mal d'estómac
- mal de cap
- mal de coll (menjar les fulles tendres)
- mal de panxa
- malària (=paludisme)
- osteoporosi
- panxa inflada
- picades d'escorpins
- poagre
- prostatitis
- pulmonia
- refredats d'estiu (de cap)
- ressaca
- retenció d'orina
- reuma
- sida
- sinusitis
- sordesa
- tifus
- tos
- tuberculosi

PREPARATS I BARREGES

—**Cerveses:** També s'ha afegit xicoira torrada a algunes cerveses per fer-les més fortes i més fosques.

—**Flor de Bach:** pels que es preocupen excessivament pels altres, i que tenen una cura excessiva sobreprotectora dels nens, familiars i amics; i que sempre troben alguna cosa per arranjar, que estan continuadament corregint el que els sembla malament, i gaudeixen fent-ho; i que volen estar a sobre de les persones que els preocupen, esperant que els altres els corresponguin de la mateixa manera, o en major grau; i que solen escoltar poc, i dirigir sempre l'atenció envers elles mateixes.

—**Inulina** de la rel és un potent prebiòtic.

—**Inulina:** fibra soluble saciant i prebiòtica. <https://www.myprotein.es/nutricion-deportiva/inulina/10530732.html>

—**Jigrine (xarop de l'Índia):** *Cichorium intybus* + *Tamarix dioica* + *Solanum nigrum* + *Rheum emodi* + *Vitex negundo* + *Cassia occidentalis* + *Foeniculum vulgare* + *Cuscuta reflexa* + *Careya arborea* + *Phyllanthus niruri* + *Plantago major* + *Rosa damascena* + *Solanum xanthocarpum*. Molt depuratiu del fetge.

—**Liv-52:** *Mandur bhasma* + *Tamarix gallica* + *Capparis spinosa* + *Cichorium intybus* + *Solanum nigrum* + *Terminalia arjuna* + *Achillea millefolium*. Antiinflamatori hepàtic que millora el fetge afectat per cirrosi.

—**Renatats vaginals:** *Cichorium intybus* + *Azadirachta indica* + *Trigonella foenum-graecum*. Contra infeccions bacterianes i contra fongs vaginals.

—**Tabac (substitut):** amb les fulles seques i caragolades.

—**Tisana antidiabètica:** xicoira + ceba+ fulla de carxofera + travalera.

—**Tisana antireumàtica:** xicoira + bruc (*Erica vagans*) + bardana (*Arctium minus*) + roselles (*Papaver rhoeas*) + farigola (*Thymus vulgaris*).

—**Tisana febrífuga:** xicoira + card sant (*Cnicus benedictus*) + genciana rel (*Gentiana lutea*). Contra el tifus. És molt amargant. També en lavatives (ènemes).

—**Ungüent pels cops:** part aèria preparada en llard. També per curar tall.

—**Xarop depuratiu** de fetge, melsa, ronyons: xicoira (rel i fulles) + gram (*Cynodon dactylon*) + *Taraxacum* + enciam + sucre.

—**Xicoira torrada** (rel) (var. *sativum*). Les rels tendres són molt amargants i per això es preparen bullint-les, assecant-les, torrant-les i remullant-les en aigua amb àcid cítric i triturant-les abans de ser ofertes al públic o als animals. Un cop assecada, torrada i molta, la rel queda com un granulat molt fi que dona una beguda similar a la del cafè o que s'afegeix al veritable cafè per a rebaixar-lo. Durant les èpoques de carestia del segle XX degudes a les guerres mundials i a la crisi econòmica del 1929 es barrejava amb sucre de remolatxa i sègol torrat, i a vegades amb aglans torrats també. Com a succedani del cafè: rel torrada (20%) amb sègol (20%) i ordi (40%) també torrats i liofilitzats perquè siguin solubles instantàniament (Eko). O bé ordi (50%) + malta 30% + xicoira 20% (chifé-Santiveri). “Achicoria soluble Biocop”, Achicoria-chicòria soluble-solnuvel «La niña» (Molabe) (100% *Cichorium intybus sativum* rel torrada, soluble instantània).

USOS CULINARIS

- **Amanida d'endívies:** es poden combinar amb pera, nous, formatge, salsa vinagreta (oli + vinagre de poma + pela de taronja ratllada + sal + pebre + mel).
- **Braví:** fulles de xicoira silvestre + patates+ poliol de riu (*Mentha pulegium*) + llorer.
- **Crestes (=carrois):** farcides amb fulles basals de la planta silvestre.
- **Fesols** cuits amb fulles de xicoira silvestre.
- **Flors:** (tancades) en amanida
- **Gaspatxo.** Un afegitó d'endívia.
- **Sopa**, segons MAURICE MESSEGUÉ: cal fregir les fulles verdes en una paella fins que quedin una mica daurades, i aleshores s'hi afegeix molta aigua, sal, pebre i nou moscada. Es tapa i es deixa bullir durant mitja hora. En acabat s'hi afegeixen rovells d'ou i pa fregit en bocins.

ALTRES USOS

AGRICULTURA: La presència de la planta és un bon indicador de la bona qualitat del terreny.

ARTESANIA: Amb les rames se n'han fet escombres per escombrar l'era.

ESOTERISME: s'empra en rituals per demanar més salut, més diners i més amor.

VETERINÀRIA:

- **A)** La llet i la carn de l'ovella i de la cabra contenen més PUFA i menys àcids grassos saturats i menys greix quan s'alimenten amb xicoira i plantatge (entre altres herbes) que quan s'alimenten d'herba normal (gramínies, *Trifolium*).
- **B)** La xicoira, i en particular les seves lactones sesquiterpèniques, tenen un efecte antihelmíntic més o menys fort per al bestiar, per exemple, elimina *Ascaris*, *Trichuris* als budells dels porcs. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6106872/>
- **C)** Tota la planta ha servit per péixer conills, porcs, gallines i qualsevol bestiar. A vegades es coïen al perol i es barrejaven, un cop cuites, amb farina, per donar-les als porcs de casa. També es barreja amb blat de moro per ensitjar (fermentat). La planta protegeix el fetge de les cries o ajuda a desinflamar-lo. I protegeix força de coccidiosi (*Eimeria tenella*) a les gallines.
- **D)** Les flors els agraden molt a les cadernerres. Les llavors també, com a molts ocells.
- **E)** Per estroncar les hemorràgies al bestiar se'ls dona fulles de xicoira i créixens (*Rorippa nasturtium-aquaticum*).

TOXICITAT

En molt rares ocasions la xicoira ha provocat irritació a la pell i al·lèrgia. La proteïna responsable sembla ser una amb PM de 48.000, que només es troba a les parts no il·luminades de la planta. Les persones al·lèrgiques o intolerants a la fructosa poden tenir les mateixes reaccions amb la inulina de la rel de la xicoira que amb la fruita; en menor grau, però,

EFFECTES PROTECTORS DE LA FISIOLOGIA HUMANA

Pel que fa a l'efecte **analgèsic**, la lactucina, la lactuco-picrina i la 11-beta,13-dihidro-lactucina (30 mg/Kg) en tenen; però la lactuco-picrina és la més potent (el doble que l'ibuprofè), a més de comptar amb un efecte sedant.

Pel que fa a l'efecte **antial·lèrgic**, l'extracte aquós de rel de xicoira (1 g/Kg) redueix del tot la reacció anafilàctica sistèmica mediada pels mastòcits en ratolins (provocada en laboratori per l'agent 48/80 = N-metil-p-metoxi-fenetil-amina/formaldehid). La mateixa dosi redueix molt la reacció provocada per l'anti-dinitro-fenil-IgE. També 1 mg/mL inhibeix l'alliberament d'histamina pels mastòcits peritoneals de rates (activats amb el 48/80 o amb anti-dinitro-fenil-IgE). També fa que hi augmenti la concentració d' AMPc. L'àcid chicòric abaixa l'expressió de l' ARNm de citoquines proinflamàtores (TNF-alfa, IL-6, IL1-beta). Una dosi de 20 mg/Kg inhibeix l'alliberament d'histamina i protegeix contra el 48/80.

L'efecte **antibacterià** es manifesta, en especial amb extractes fets amb etil-acetat, contra *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* (MDR), *Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Vibrio cholera*. Els extractes de xicoira actuen sinèrgicament amb l'amoxicil·lina i el cloramfenicol, per exemple, contra *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Proteus mirabilis*. Contra la placa dental sembla que els derivats dels àcids shikímic i succínic siguin els responsables de l'acció inhibidora contra *Actinomyces naeslundii*, *Prevotella intermedia*, *Streptococcus mutans*.

L'efecte **anticancerós** de la xicoira es manifesta contra les cèl·lules de l'ascites d'Ehrlich (en ratolins), incrementant la supervivència dels animals un 70% amb dosi de 500 mg/Kg/dia i.p. El 1-beta-hidroxieudesmanòlid (de la rel) inhibeix unes quantes línies cel·lulars canceroses i induïx la diferenciació de les HL-60 i la U-937 en monòcits i macròfags. L'extracte de les fulles té un efecte antiproliferatiu sobre les cèl·lules del melanoma C32. Altres efectes anticancerosos són, en menor grau sobre les PC-3 (càncer de pròstata), T47D (mama), RKO (còlon). Un efecte interessant és que fa que disminueixi el nombre de cèl·lules que donen reacció positiva als receptors d'estrogen en masses canceroses. Els extractes de xicoira no tenen efecte mutagènic ni sobre limfòcits ni sobre timòcits humans, però en presència de fitohemaglutinina inhibeixen quasi totalment la proliferació de limfòcits típica de la leucèmia. I en timòcits de vedella protegeixen de danys per oxidació la fracció de desoxiribosa de l' ADN. El magnoliàlid i l'artèsina inhibeixen el creixement de diverses línies cel·lulars tumorals.

L'efecte **antidiabètic** s'han comprovat en rates. 125 mg/Kg d'extracte etanòlic i.p. abaixen el nivell sèric de glucosa. L'extracte aquós prevé la pèrdua de pes en animals diabètics i abaixa el nivell d'hemoglobina glicosilada. Només al principi de la diabetis fa que pugi la insulina. L'extracte de les fulles incrementa la diferenciació de cèl·lules mare al pàncrees P19EC en cèl·lules beta normofuncionals. La part aèria de la xicoira inhibeix l'activació de l'inflamasoma NLRP3 en dietes riques

en grassa donades a diabètics amb resistència a la insulina. Atenua també la IL-1beta i la infiltració de macròfags M2 al greix blanc. L'extracte aquós de les llavors de la xicoira abaixa l'expressió de l'ARNm i de la proteïna de l'IKKbeta i del P65, i també abaixa la capacitat d'enllaçar-se a l'ADN el NF-kappa-B (en rates que comencen a ser insulino-dependents). En resum, l'efecte de les llavors té lloc mitjançant la modulació de l'expressió de citoquines, en presència de la insulina. La rel torrada també té efecte antidiabètic: abaixa els nivells d'adiponectina i d'hemoglobina A1c. L'efecte directe hipoglucemiant màxim es manifesta amb una dosi d'extracte etanòlic de tota la planta de 125 mg/Kg de pes corporal. Amb 2 setmanes s'abaixa el nivell de glucosa en rates diabètiques un 20%, el de colesterol total un 16% i el de triglicèrids un 90%. Això no obstant, no s'alteren els nivells d'insulina. Per altra banda, s'abaixa l'activitat de la glucosa-6-fosfatasa, la qual cosa ha de fer que el fetge produeixi menys glucosa, i això sense induir adipogènesi als adipòcits. Per altra banda, la inulina o l'extracte de la xicoira redueixen l'absorció intestinal de la glucosa. L'àcid cafeic indueix una reducció de la glucogenòlisis al fetge. L'àcid ferúlic provoca un clar increment de l'alliberament d'insulina i una reducció de la glucogenòlisis, però també inhibeix la recaptació de glucosa pel múscle. L'extracte amb àcid chicòric (15 mg/Kg) provoca un increment de l'alliberament d'insulina i de la recaptació de glucosa, sense afectar a la glucogenòlisis hepàtica. L'àcid clorogènic inhibeix la glucosa-6-fosfatasa i la producció, per tant, de glucosa hepàtica. Els efectes d'una dieta rica en fructosa i en colesterol són parcialment o gairebé del tot revertits per un extracte de llavors de xicoira ric en àcids cafeoil·quínics. També redueix els nivells de substàncies reactives amb l'àcid tiobarbitúric al ronyó i al cor. La xicoira redueix el colesterol, els triglicèrids, la glucosa i, en general, l'aterosclerosi.

L'efecte **antifúngic** de l'extracte amb etil-acetat ha estat comprovat contra *Aspergillus niger*. I és moderat. En canvi, quan l'extracte de la rel conté molt de guaianòlids, aleshores té una acció major contra *Trichophyton tonsurans*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton violaceum*.

L'efecte **antihelmíntic** és més fort per part dels tanins (1 mg/mL) que per part de les lactones sesquiterpèniques (7 mg/mL). Almenys contra *Dictyocaulus viviparus*, i *Haemonchus contortus*.

Pel que fa a l'efecte **antiinflamatori** de la xicoira, almenys l'extracte de la rel fet amb etil-acetat té una acció potent inhibint la producció de PGE2 a les cèl·lules HT29 (carcinoma de còlon) tractades amb TNF-alfa (agent pro-inflamatori). L'acció té lloc inhibint la influència del TNF-alfa sobre la COX2 i la inhibició directa de la COX2. Sembla que el principal inhibidor de la COX2 sigui la 8-deoxi-lactucina. Aquest efecte es pot extrapolar en assaigs clínics sobre l'osteoartritis amb diferents dosi de rel de xicoira. En el cas de la gota (àcid úric) la xicoira o l'àcid chicòric actuen reduint el NF-kappaB i el NLRP3, i la producció de IL-1beta, i abaixen la inflor i el dolor.

L'efecte **antioxidant** de les fulles de xicoira es manifesta per una menor davallada de CAT, GSH i AChE quan l'estrès oxidatiu al cervell ha estat provocat, per exemple, per al·loxan. El poder anti-oxidant és una mica superior al de la vitamina C. Però, de tota manera, al suc de la planta hi ha també pro-oxidants amb PM menor de 3000. Un fet molt interessant és que l'extracte de xicoira redueix molt la devastació als músculs de les ROS, almenys per la via d'incrementar l'expressió de la Hsp 70 (*heat shock protein*) i d'inhibir el nivell de ceramida. L'extracte de xicoira indueix a l'endoteli l'expressió del Nrf2 (factor de transcripció de gens antioxidants) i dels mateixos gens antioxidants GLCR, GSR, NQO1, HMOX1.

L'efecte **antipalúdic** contra *Plasmodium falciparum* a 50 micrograms/mL de la lactucina i la lactuco-picrina és total.

L'efecte **antivíric** almenys ha estat testat contra el virus de l'estomatitis vesicular.

Pel que fa a l'efecte **cardio-protector**, la xicoira apaivaga l'efecte vasoconstrictor de l'epinefrina sobre l'aorta; i ho fa abaixant el flux de Ca^{++} des de l'espai extracel·lular. I el desequilibri de cations Na^+ , K^+ provocat pel cisplatí, també és corregit per la xicoira (extracte hidroalcohòlic). I a més d'inhibir l'agregació plaquetària, inhibeix l'activitat de la fenil-piruvat-tautomerasa, als macròfags. En assaigs clínics, després de consumir una setmana un bol diari de beguda de xicoira, les persones tenien menys viscositat sanguínia i menys MIF (*macrophag migration inhibitor factor*), i els llurs glòbuls rojos presentaven menys deformacions. Els antocians redueixen el risc de infart per embús de les coronàries, protegeixen les artèries (i llurs endotelis), i inhibeixen l'agregació plaquetària. La xicoira millora la vasodilatació mediada per NOS mitjançant un increment dels nivells de tetra-hidro-biopterina (BH_4), en rates amb aterosclerosi, en principi, en gran part, per l'acció de l'àcid protocatechuic.

L'efecte **contraceptiu** està poc estudiat. Però almenys l'extracte etanòlic cru (tintura) de llavors de xicoira, per boca, actuen com a contraceptius en rates embarassades de dies (10). Un efecte curiós dels extractes és que faciliten que neixi un 10% més de mascles, potser perquè s'apugin els nivells sèrics de Na^+ i K^+ .

L'efecte **desintoxicant** de l'extracte global de la rel de xicoira es manifesta per una reducció de l'expressió de les variants de citocrom P450: CYP1A2, 2C33, 2D25, 3A29.

Pel que fa a l'efecte **gastro-protector**, la decocció de rel de xicoira inhibeix en un 95% la ulcerogènesis per etanol. La varietat de fulles vermelles Treviso té un efecte antioxidant, cito-protector i anti-proliferatiu envers les cèl·lules intestinals Caco-2.

Pel que fa a l'efecte **hepato-protector**, almenys l'extracte de les llavors fet amb metanol/aigua protegeix el fetge del paracetamol i del tetraclorur de Carboni (Cl_4C). El paracetamol ocasiona la mort del 100% del ratolins a dosi d'1g/Kg, però si abans es dona un pre-tractament de 500 mg/Kg de l'extracte, la mortalitat es redueix al 30%. En rates, el paracetamol a dosi de 640 mg/Kg produeix danys al fetge de les rates que es manifesten per increments en les transaminases (ALP x 2, GOT x 2.5, GPT x 15). El pre-tractament amb 500 mg/Kg amb l'extracte de xicoira redueix els valors de les transaminases als normals (ALP x 1.1, GOT x 1, GPT x 1). Per altra banda, una dosi de 1.5 mL/Kg de Cl_4C per boca augmenta els nivells de transaminases (ALP x 1.5, GOT x 6, GPTx 10). I el pre-tractament amb l'extracte redueix l'augment respecte als valors normals (ALP x 1.1, GOTx 1.4, GPT x 1.4). Apart, el pre-tractament prevé la prolongació de l'efecte anestèsic del pentobarbital. L'esculetina (6 mg/Kg) té un efecte protector, quasi tan gran com l'extracte de la planta, contra el dany tant del paracetamol com del tetraclorur de Carboni. La planta (i la barreja de xicoira amb gingebre) protegeix el fetge del tetraclorur de Carboni, incrementa el nombre de glòbuls rojos, la concentració d'hemoglobina i el nombre de leucòcits, però baixa el nombre de plaquetes. Els paràmetres hepàtics en rates empitjorats per l'oxi-tetraciclina (glucosa sèrica, colesterol sèric, triglicèrids sèrics, LDL colesterol, ALT, AST, GGT, LDH, urea, creatinina, albúmina/globulina) són restaurats per la xicoira, i en cas de pre-tractament, són evitats. També les alteracions histo-patològiques hepàtiques es veuen millorades. En rates afectades per un tractament tòxic amb nimesúlid, l'extracte de fulles de xicoira (200 mg/Kg) també té efectes restauradors o evitadors de l'empitjorament a nivell molecular o histo-patològic del fetge. El cichotibiòsid de les llavors de la xicoira també protegeixen el fetge del tetraclorur de Carboni, en rates. L'efecte és només una mica inferior al de la silimarina. La rel de xicoira abaixa el contingut de glicogen al

fetge i hi redueix la necrosi, i hi incrementa el nombre de cèl·lules i la fabricació de proteïnes que s'ha intoxicat per Cl_4C , i hi redueix la esteatosis a dosis de 200 mg/Kg/dia. Les llavors de xicoira redueixen l'esteatosi hepàtica (al teixit HepG2) concomitant amb la diabetis (en rates) quan s'els administra BSA-complex d'àcid oleic. L'extracte de les llavors augmenta l'expressió dels gens SREBP-1c i PPARalfa, i fa que surti glicerol dels hepatòcits. Els extractes de la xicoira prevenen l'oxidació de l'ADN (almenys al teixit del timus). L'extracte aquós de xicoira és antioxidant i protector dels microsomes hepàtics front a l'àcid tiobarbitúric. La fracció més antioxidant sembla ser la de PM d'aproximadament 300.000. L'extracte de llavors protegeix el fetge de 4-tert-OP; normalitza els nivells de TBARS, bilirubina, AST, ALT, ALP. GGTP que el 4-ter-OP apuja; i apuja els que ha baixat: GSH, SOD. També normalitza l'aspecte histopatològic del fetge.

Pel que fa a l'efecte **immunostimulant**, l'extracte hidroalcohòlic de xicoira fa que augmentin els leucòcits circulants, i que millori la massa de fetge, melsa i timus, respecte als individus intoxicats amb etanol. Fa augmentar també el DTH (*delayed-type hypersensitivity reaction*), l'activitat fagocítica, l'activitat dels NK, la proliferació cel·lular, i la secreció d'IFN-gamma. Quan s'administra amb dosi d'etanol, fa que no pugin gaire els nivells de IL-4. En resum, la xicoira reverteix els efectes immunosupressors de l'etanol. Però, a concentracions més baixes provoca un augment de la producció de IL-2 per aquestes cèl·lules, sense que s'alteri la de IL-10. Concentracions majors de rel de xicoira inhibeixen la proliferació de cèl·lules T al·logèniques, i concentracions menors abaixen els nivells de IL-4 i apugen els de IFN-gamma. A concentracions, majors, doncs, inhibeix l'efecte estimulador de les cèl·lules dendrítiques sobre les cèl·lules T, però a concentracions baixes la rel de xicoira pot modular la producció de citokines cap el model Th1.

La xicoira té efecte **neuroprotector**: evita que s'abaixi l'activitat de l' AChE quan al cervell hi ha massa glucosa. Els glucòsids i triterpenoides de la xicoira tenen un efecte protector de les neurones contra la neuropatia, per exemple, provocada per la vitamina B6 (piridoxina) (800 mg/Kg i.p/ 2 setmanes). Inhibeixen la transmissió glutamat-èrgica i afavoreixen la transmissió GABA-èrgica al nervi ciàtic. La xicoira hi redueix el nivell de TNF-alfa. L'extracte aquós de la rel de xicoira (*Cichorium intybus*) (200 mg/Kg) protegeix les neurones (i el fetge i els ronyons) de l'efecte de l'alcohol etílic. Abaixa la concentració de la ciclina B, i apuja el del Bcl-2. La lactuco-picrina inhibeix l'AChE, incrementa els nivells intracel·lulars de Ca^{++} , augmenta l'expressió del receptor CHRM1 (*muscarinic acetylcholine receptor M1*) a les cèl·lules N2a; promou l'expansió de les neurites mitjançant l'activació mediada per Ca^{++} de la CaMKII (*Ca^{++} /calmodulin-dependent-protein-kinase-II*); activa el factor de transcripció 1 (ATF-1); i modula els nivells de la tropomiosina-receptor-kinasa-A, ERK-1 (*extracellular signal-regulated kinase-1*), AKT i de sinaptofisina 1, i 2, a les mateixes cèl·lules; i fa que incrementin els nivells de neurotrofines (NGB, BDNF, NT3) a les cèl·lules C6. Tot això la lactuco-picrina ho fa de forma independent de la PI3K (fosfatidil-inositol-3-kinasa). L'esculetina (40 mg/Kg/dia/7 dies) desinflama les neurones quan s'han inflammat per lipopolisacàrids i han pujat IL-6, IL-1beta, TNF-alfa (a l'hipocamp). Atenua l'expressió de la COX-2 i iNOS, i el NF-kappa-B (a l'hipocamp). Aquesta protecció s'atribueix a l'estimulació de l'expressió a l'hipocamp del BDNF (*brain derived neurotrophic factor*) i la p-TrkB (*phosphorylated tyrosine kinase B*). Tot això fa que actuï contra la depressió nerviosa. L'extracte etanòlic de la rel sobre les cèl·lules dendrítiques (murines) ha estat estudiat. En principi fa que no canviïn les expressions de CD40, CD86, MHC-II, és a dir, no promou la maduració fenotípica de les cèl·lules dendrítiques (de ratolí).

L'efecte **prebiòtic** de la rel de xicoira és indiscutible. La inulina n'és la principal responsable. Les beta(2-1)-fructosanes que s'obtenen de la inulina es comporten com a bio-biòtiques i bífido-gèniques. Tots els preparats prebiòtics duen inulina. Es recomanen per prevenir enteritis, càncer de còlon, colitis ulcerosa, diabetis i per contrarestar l'efecte dels antibiòtics sobre al flora intestinal.

Pel que fa a l'efecte **protector pancreàtic** l'extracte de rel de xicoira (100 mg/Kg) redueix l'augment de l'amilasa en un 16% i de la lipasa un 24%, al pàncrees afectat per un inductor de pancreatitis com el *cerulean*.

Pel que fa a l'efecte com a **protectora testicular**, una dosi de 200 mg/Kg d'extracte de rel administrada a mascles de rata durant 1 mes fa que el pes dels testicles i epidídims s'incrementi, que millori la quantitat i qualitat de l'esperma, que s'apugin els nivells de testosterona i que es redueixin els de MDA però s'apugin els de SOD i GSH als testicles. La lactucina de la rel de la xicoira incrementa l'ARNm de la 3-beta-HSD i de la SULT2A1, els enzims encarregats de metabolitzar al fetge l'androgenona.

Pel que fa a l'efecte **vulnerari**, l'extracte de la rel fet amb diclorometà sembla que sigui el més potent, i el beta-sitosterol el principal responsable.

ACCIÓ FISIOLÒGICA	PRINCIPIS ACTIUS	ON ES TROBEN
ANTIINFLAMATORIS CÒLON	inulina/cel·lulosa/ sacarosa/ proteïnes	REL
HEPATOCROTECTORS FRONT A PARACETAMOL / TERCALORUR DE CARBONI	esculetina / cichobiòsid	PLANTA/ LLAVORS
INHIBIDORS ALFA-GLUCOSIDASA	putrescina/espermidina/beta-sitosterol/ campesterol/estigmasterol	PART AÈRIA
ANTIOBESITAT /MILLOREN METABOLISME LIPÍDIC	àcid chicòric/ àcid cafeoil--quínic/ àcid dicafeoil--quínic	LLAVORS
ANALGÈSCIS	8-deoxi-lactucina / 11beta,13,dihidro-lactucina / jacquinelina / crepidiàsic b / 3,4-beta-dihidro-15-dehidro-lactuco-picrina / magnoliàlid / ixerisòsid d / loliòlid / cichoriòsid b / artesina / cichoriòlid / cichoriòsid / cichopumílid / lactucina / lactuco-picrina	FULLES, REL
MILLOREN METABOLISME DE LA GLUCOSA	àcid clorogènic / àcid cafeic / àcid ferúlic / àcid cafeoil--quínic	REL
ANTI-ULEROGÈNICS	kaempferol-3-o-1-beta-d-glicopiranosil-3-o-1-d-glucopiranosid	EX TRAC6TE AMB BUTANOL
ANTI-MALÀRIA /ANALGÈSICS	lactucina / lactuco-picrina	REL /EXTRACTE AMB ETANOL
ANTI-BACTERIANS	monoterpens / sesquiterpens / cumarina / derivats àcid succínic i àcid shikímic	REL /EXTRACTE AMB ETILACETAT, O AMB N-HEXÀ
MILLOREN CAPATACIÓ DE GLUCOSA I SECRECIÓ D'INSULINA	àcid cafeix / àcid clorogènic	PLANTA
ANTIOXIDANTS /ANTIDIABÈTICS	àcid hidroxi-cinàmic	FULLES
HEPATOPROTECTORS/ HIPOGLUCÈMICS/ DIÜRÈTICS	antocianina / vitamina a / vitamina c / potasi / fòsfor	FULLES
ANTIOXIDANTS	àcid cafeoil--quínic / àcid ficafeoil--quínic / +àcid chicòric	LLAVORS, RELS , EXTRACTE AMB ETANOL
ANTI-ATEROMATOSOS	àcid cafeoil--quínic / àcid difaeoil.quínc	LLAVORS, EXTRACTE AMB ETANOL
MILLOREN LA DIABETIS	àcid chicòric / àcid cinàmic / àcid caftàric	LLAVORS, EXTRACTA AMB AIGUA
ANTIHIPERPLÀSIA PROSTÀTICA	lactucina	REL

PREBIÒTICS	inulina	REL
NEUROPROTECTORS	triterpnes / lactuco-picrina / esculetina	PLANTA
CARDIOPROTECTORS	antocians / àcid protocatechuic	FLORS
ANTIAL·LÈRGICS	àcid chicòric	LLAVORS
ANTICANCEROSOS	artestina / magnoliàlid	FULLES / REL
ANTIFÚNGICS	guaianòlids	REL

PRINCIPIS ACTIUS DE CICHORIUM INTYBUS

- 1-triacontanol [part aèria]
- 1,3-dioleïl-glicerat
- 2,6-di[but-3(E)-èn-2-onil[naftalè [part aèria]
- 3,3',4,4'-tetrahidroxi-chalcona [part aèria]
- 3,4-dihidroxi-fenetil
- 3,5,7-trihidrox-3',4'-dimetoxi-flavona-7-O-beta-D-galacto-piranosil (1-4)-beta-D-xilo-piranosil-3-O-alfa-L-rhamno-piranosid
- 4,4'-dihidroxi-chalcona [part aèria]
- 5,6,7,3',4',7'-hexahidro-flavona-7-O-beta-D-glucopiranosid
- 6,7-dihidroxi-cumarina [llavors, part aèria]
- (7S,8R)-3'-demetil-dehidro-coniferil alcohol-3'-O-beta-glucopiranosid
- 8-alfa-angeloxi-cichoralexina
- 8-deoxi-lactucibna
- 10-alfa-hidroxi-cichopumílid
- 11-beta-13-dihidro-lactucina
- 17-epi-metil-6-hidroxi-angolelensat (=intibusoloid)
- 18-alfa,19-beta-20-taraxastèn-3-beta,21-alfa-diol (=chicoridiol)
- 28-beta-hidroxi-taraxasterol
- àcid 1,3-dicafeòil-quínic
- àcid 1,4-dicafeòil-quínic
- àcid 3-cafeòil-quínic
- àcid 3-hidroxi-4-metoxi-benzoic [part aèria]
- àcid 3-O-p-cumaroil-quínic
- àcid 3,4-dicafeòil-quínic
- àcid 3,5-dicafeòil-quínic
- àcid 4-cafeòil-quínic
- àcid 4-hidroxi-fenil-acètic [part aèria]
- àcid 4-O-feruloil-quínic
- àcid 4,5-dicafeòil-quínic
- àcid 5-cafeòil-quínic
- àcid 5-cafeòil-shikímic
- àcid 5-O-feruloil-quínic
- àcid 5-p-cumaroil-quínic
- àcid betulínic [llavors]
- àcid cafeic
- àcid caftàric [fulles]
- àcid chicòric (=dicafeòil-tartàric)[fulles]
- àcid cis-caftàric
- àcid clorogènic,
- àcid deicafeòil-tartàric
- àcid dimetoxi-cinamoil-shikímic
- àcid iso-clorogènic, [rel]
- àcid màlic
- àcid oxàlic
- àcid protocatechuic
- àcid quínic
- àcid shikímic
- àcid siríngic [llavors]
- àcid succínic
- àcid trans-caftàric
- àcid úsnic
- àcid vainíllic [llavors]
- àcid-3-cafeòil-quínic
- àcids fenòlics: cafeòil-quínic, chicòric
- alcaloides: intibina
- alfa-amirina
- **antocians** [flors]
 - cianidín-3-O-(6''-O-acetil)-glucòsid [flors]
 - cianidín-3-O-(6''-O-malonil)-glucòsid [flors]
 - cianidín-3-O-galactòsid [flors]
 - cianidín-3-O-glucòsid [flors]
 - cianidín-3-O-beta-(6''-O-malonil)-D-glucopiranosid
 - cianidín-3,5-di-O-(6''-O-malonil)-glucòsid
 - cianidina [flors]
 - delfinidín 3-O-(6''-O-malonil—D-glucòsid)-5-O--D-glucòsid

- delfinidín 3-O—D-glucòsid-5-O-(6''-O-malonil--D-glucòsid)
- delfinidín 3,5-di-O--D-glucòsid
- delfinidín 3,5-di-O-(6''-O-malonil—D-glucòsid)
- delfinidín-3-O-(6''-O-malonil)-glucòsid-5-O-glucòsid
- artesina
- beta-sitosterol [llavors][part aèria]
- beta-sitosterol-3-O-beta-glucopiranòsid [part aèria]
- betulinaldehid [llavors]
- campesterol
- chicoridiol (=18-alfa,19-beta-20(30)-taraxastèn-3-beta,21-alfa-diol) [llavors]
- cichopumílid
- cichoralexina
- cichoriïna-6'-p-hidroxifenil-acetat [fulles]
- cichoriïna-glucòsid (flors) (fàcilment es descomposa en cristalls de cichoriïna)
- cichorina [flors]
- cichoriòlid
- cichoriòsid B
- cichotibòsid (=2-alfa,6-beta,7-beta,15-tetrahidroxil-1 (10),4 (5)-dièn-guaian-9-alfa,12-òlid-7-O-beta-cafeoil-15-beta-D-glucòsid [llavors]
- colina
- **compostos volàtils:**
 - (2E,4E) nonadienal
 - (2E,4E)-decadienal
 - (2E,4E)-heptadienal
 - (2E,4Z)-decadienal
 - (2E,6Z)-nonadienal
 - (2E)-nonèn-1-al
 - (2E)-tridecanol
 - (2E)-undecanol-acetat
 - (5E,9E)-farnesil-acetona
 - (E)-2-hexil-cinamaldehid
 - (E)-beta-farnesè
 - (E)-cariofil·lè
 - 1,8-cineol
 - 2-pentadecanona
 - 2-pentil-furà
 - al·lo-aromadendrè
 - benzè-acetaldehid
 - beta-lemè
 - beta-ionona
 - beta-ylangè
 - càmfora
 - dehidro-aromadendrè
 - espicòsid
- geranil-acetona
- n-decanal
- n-decanol
- n-eicosà
- n-heneicosà
- n-hexadecà
- n-nonadecà
- n-nonanal
- n-octadecanol
- n-tridecà
- octà
- octadecà
- octèn-3-ol
- pentadecà
- pentadecanona
- pentil-salicilat
- sesqui-cineol
- tetradecanal
- tetradecanol
- trans-beta-guaiè
- **cumarines:** umbel·liferona, etc.
- escopoletina [part aèria]
- espermidina
- esteroides
- estigmasterol [llavors]
- eudesmanòlids
- **flavonoides:**
 - apigenina-7-O-glucòsid
 - crisoeriol-3-O-glucòsid
 - iso-rhamentina-7-O-(6''-O-acetil)-glucòsid
 - iso-rhamnetina-7-O-glucòsid
 - iso-rhamnetina-7-O-glucurònid
 - iso-rhamnetina-7-O-neohesperidòsid
 - kaempferid-3-O-(6''-O-malonil)-glucòsid
 - kaempferid-glucurònid
 - kaempferol-3-O-(6''-O-acetil)-glucòsid
 - kaempferol-3-O-(6''-O-malonil)-glucòsid
 - kaempferol-3-O-glucòsid
 - kaempferol-3-O-glucosil-7-O-(6''-O-acetil)-glucòsid
 - kaempferol-3-O-glucurònid-7-O-glucòsid
 - kaempferol-3-O-soforòsid
 - kaempferol-7-O-glucòsid
 - kaempferol-7-O-glucosil-3-O-(6''-malonil)-glucòsid
 - kaempferol-7-O-glucurònid
 - kaempferol-7-O-rutinòsid

- kaempferol-7-O-(6''-O-acetil)-glucòsidd
 - kampferol-3-O-glucurònid
 - karempferol-3-O-neohesperidòsid
 - lupeol,
 - miricetina-7-O-(6''-O-malonil)-glucòsid
 - quercetina-3-O-beta-D-glucòsid
 - quercetina-3-O-(6''-O-malonil)-glucòsid
 - quercetina-3-O-glucurònid-7-O-(6''-O-malonil)-glucòsid
 - quercetina-7-O-(6''-O-acetil)-glucòsid
 - quercetina-7-O-galactòsid
 - quercetina-7-O-glucòsid
 - quercetina-7-O-glucurònid
 - quercetina-7-O-p-cumaroil-glucòsid
 - quercetina,
 - tricín-3-O-glucòsid
- flobafens
 - friedelina [llavors]
 - fructan-1-exohidrolasa IIa
 - germacrànolids
 - glucomanans (fulles)
 - glucòsids cardíacs
 - heteroxilans (fulles)
 - hidroxycumarines
 - homogalacturonans (nervis fulles)
 - intibina (amargant)
 - intibusòloid (=17-epi-metil-6-hidroxi-angolensat) [llavors]
 - **inulina** (fins un 58%) (polímer de fructosa amb enllaços β -(2-1)-glucosídics)
 - ixcrisòlid D
 - jacquilenina
 - **lactones sesquiterpèniques [rel]:** lactucina; lactuco-picrina; 3,4 beta-dihidro-15-dehidro-lactuco-picrina; 8-desoxi-lactucina; 11-beta,13-dihidro-lactucina; 11,13-dihidro-lactuco-picrina; glicòsids de guaianòlid: chicoriòsid B, chicoriòsid C, sonchúsid A, sonchúsid C, crepidiàsid A, crepidiàsid B, ixerisòsid D.
 - ladanetina
 - lipooxygenasa II (LOX-III)
 - loliòlid
 - lupeol [llavors]
 - lutcolina
 - magnoliàlid
 - malvidín-3-O-glucòsid [flors]
 - metil-alfa-D-galactopirànòsid [llavors]
 - metoxi-cumarina [flors]
 - **oligolements (ppm):**
 - Calci (1800 rel/2900 fulla)
 - Potasi (1030 rel/1650 fulla)
 - Magnesi (200 rel, 70 fulla)
 - Sodi 670 rel, 888 fulla)
 - Ferro (17 rel, 91 fulla)
 - Coure (4 rel, 6 fulla)
 - Manganès (3 rel, 9 fulla)
 - Zinc (4 rel, 9 fulla)
 - Plom 0.4 rel, 0,3 fulla)
 - olis essencials [flors]
 - pelargonidín-3-O-monoglucurònid [flors]
 - petunidín-3-O-(6-O-malonil)-glucòsid
 - poliacetilens
 - poliens
 - proteïnes
 - putrescina
 - rhamno-galacturonan-I (fulles)
 - saponines
 - sitoindòsid II
 - sucres (17%)(principalment fructosa i mannosà)
 - tanins
 - taraxerona
 - terpenoides
 - transglucosilases (cichoriïna→ esculina)
 - ubmel·liferona
 - vitamines/fulles (A, B9, C, àcid fòlic)
 - xiloglucans (fulles)

REL TENDRA: 68% inulina+ 14% sacarosa + 5 % cel·lulosa + 6 % proteïna + 4 % minerals

REL TORRADA: di-D-fructosa; 2-acetil-pirrol; furfural; 5-hidroxi-metil-furfural; fenil-acetaldehid; àcid fenil-acètic; acetamida; vainillina; pirazines; benzotiazols; aldehids; hidrocarbonis aromàtics; furans; nor-furaneol; fenols; àcids orgànics; beta-carbolines: harman, norharman.

LLAVORS: metionina; lisina; leucina; iso-leucina; fenil-alanina; àcid linoleic; àcid oleic; àcid esteàric; àcid palmític; Potasi, Calci, Magnesi, Seleni, Zinc Ferro, Coure, Manganès, Sodi; chitobiòsid (glucòsid sesquiterpènic); inulina; flobafens; 18-alfa,19-beta-20-taracastèn-3-beta,21-alfa-diòl (=cichoridiol); 17-epi-metil-6-hidroxi-angolelensat (=intibusoloid); lupeol; friedelina; beta-sitosterol; estigmasterol; cichosterol; àcid betulínic: betulín-aldehid; àcid siríngic; àcid vainíllic; 6,7-dihidroxi-cumarina; metil-alfa-d-galactopiranòsid.

FLORS: antocians; delfinidín-3,5-di-O-(6''-O-malonil-beta-D-glucòsid); delfinidín-3-O-(6''-O-malonil-beta-D-glucòsid)-5-O-beta-D-glucòsid; delfinidín-3-O-beta-D-glucòsid-5-O-(6''-O-malonil-beta-D-glucòsid); delfinidín-3,5-di-O-beta-D-glucòsid; ; flavonoides; cichorina; metoxi-cumarina; oli essencial; inulina; fructosa; colina; resina; àcid chicòric; esculetina; esculina; cichoiriina; intibina; lactucina: umbel·liferona; escopoletina; 6,7-dihidro-cumarina; lactones sesquiterpèniques (i llurs glucòsids).



Radicchio



endívia belga (Cichorium intybus var.foliosum)





ESCAROLA = *Cichorium endivia*



XICOIRA = *Cichorium intybus*

AROMA DE REL DE XICOIRA TORRADA: La rotundona és la principal responsable de la típica aroma de xicoira torrada. Té una aroma com de fusta, de pebre. A més s'hi han trobat:

- 1-octèn-3-ona,
- 2-etil-3,5-dimetil-pirazina
- 2-metil-propanal
- 2,3-dihidro-5-hidroxi-6-metil-4H-piran-4-ona
- 3-hidroxi-2-metil-4-pirona (= maltol)
- 3-hidroxi-4,5-dimetil-2(5H)-furanona (=estolona)
- 3-metil-butanal
- 4-hidroxi-2,5-dimetil-3(2H)-furanona
- ciclotèn
- dihidro-maltol

NUTRIENTS DE LES FULLES D'ENDÍVIA / per 100 g

- Aigua (g) 93-96
- Cendres (g) 0.25-0.35
- Lípids (g) 0.10-0.14
- Pròtids (g) 0.8-1.5
- Glúcids (g) 3-4
- Cel·lulosa (g) 0.6-0.8
- Potasi (mg) 150-250
- Calci (mg) 10-25
- Fòsfor (mg) 20-40
- Sulfats (mg) 20-50
- Magnesi (mg) 3-15
- Sodi (mg) 1-10
- Vitamina B1 (mg) 0.1
- Vitamina B2 (mg) 0.2
- Vitamina C (mg) 1-10
- Calories (cal) 16

MÉS INFORMACIÓ

- https://www.researchgate.net/publication/303660550_THERAPEUTIC_POTENTIAL_OF_CICHORIUM_INTYBUS_IN_LIFE_STYLE_DISORDERS_A_REVIEW
- ALI ESMAIL AL-SNAFI: "Medical importance of *Cichorium intybus*- a review". IOSR Journal of Pharmacy. Vol. 6, issue 3 (march 2016) pàg. 41-56.
- TAUSEEF SHAIKH, ATAR MUJUM, JKHAN WASIMUZZAMA, RUKHSANA A RUB: "An overview on phytomedical and pharmacological profile of *Cichorium intybus* Linn." Pharmacology online 2:298-307 (2010).
- <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2017/7343928/>
- <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2013/579319/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5745685/>

alguns principis actius de *Cichorium intybus* L.

