

FENIGREC

Trigonella foenum-graecum L.

[1753, Sp. Pl. : 777] **2n=16** (18, 32, 34)



Imatge de THOMÉ, OTTO WILHELM

NOMS POPULARS

Alemaný: Griechischer bockshorn-kee/ Bockhornklee / Bockhornsklee / Bockskornklee / Griechische heu / Schabzieberklee / Siebengezeit / Ziegenklee

Anglès: fenugreek,/ Bird's foot / Classical fenugreek / Greek clover / Greek hay / Greek hay-seed / Methi seed plant / Sickelfruit / Fenugreek

Àrab: حلبة

Aragonès: albolba, albolda, alforba, arbilluala, arbilluela, lorba, olba, orba, albolda, alforba, alforva, alholvas, arbilluala, arbilluela, lorba, olba, senigrec.

Armeni: Շաքրալա/ Հաղաւմեմ / Հոլսալկաւ խ

Basc/Euskera: aillurbe, ailorbe, ailorbea, albolba, alforba, alforbea, allibre, allorbe.

Bereber/Amazig: ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ / tefedas

Castellà: albolba, albolda, albolga, alfolva, alforba, alforva, alholba, alholva, alholvas, alhova, alhovas, allorbe, alvolva, arbilluala, arbilluela, cenobreco, fenacho, fenogreco, lorba, olba

Català: alfolber, alfolga, alfolva, alfolver, alfova, banya de cabra, cenigrecs, coleta, fenigrec, fenogrec, fenugrec, senigrec, senigroc, sinegrec, sinegrecs, sinigrec, tapissot bord, fenoï grec.

Danès: Bukkeehorn

Eslovè: Grško seno/ Mnogosemiski triplat

Estonià: Põld-lambalääts

Finlandès: Rohtosarviapila/ Pukinsarviapila / Sarviapila

Francès: fenugrec

Galès: Ffenigrig

Gallec: alfofa, alfofas, alfoja, alfojas, alfolva, alforfa, alforfas, alforna, alforsa, alforzas, alforva, alfoura, caroba, ervinha, fenocho, fenogrego, feo, graa, graiña, graiño, grao, grau, grá, gráa, herba-das-alforxas.

Grec: Τριγωνέλλα η ελληνική/ Βούκερος / Μοσχοσίταρα / Μοσχοσίταρο / Τηντιλίδα / Τηντιλίνα / Τριγωνέλα / Τριγωνέλα η γραϊκόχορτος / Τριγωνέλλα η τήλις / Τριγωνίσκος / Τσιμένη

Holandès: Fenegriek

Hongarès: Görögszéna

Indi: कसूरी मेथी, मेथी, साग मेथी / Methi, Sag methi(fulles tendres), Kasuri methi (fulles seques)

Italià: fieno-greco

Japonès: フェヌグリーク

Kurd: Şembelîk/ Xencilîsk

Nepalí: मेथी

Noreug: Bukkehorn / Bukkehornskløver / Fillegrek / Fillegrækum/ Gresk høy / Methi

Persa/Farsi: شنبلیله / Shanbalile

Polonès: Kozieradka populita

Portuguès: alfarva, alfofa, alfoja, alfolva, alforfa, alforna, alforsa, alforva, alforvas, alfoura, caroba, ervinha, fenacho, feno-greco, feno-grego, fenocho, feo, garoba, graa, graiño, grao, herba-das-alforxas, hervinha.

Rus: Пажитник сеной

Serbi: Пискавица / Piskavica

Suec: Bockhornskløver/ Grekiskt hö

Tamil: மேதி, வெந்தயம், வேதனி; வெந்தய கீரை/ Meti, Vendayam, Vetani; Vendaya kirai (fulles)

Turc: Çemen otu/ Buyotu / Çemen

Txec: Piskavice oecké sen

Ucrainès: Гуньба сінна

Urdu: میتھی, شنبلید, کسوری میتھی / Methi, Shanbalid; Kasuri methi (herba)

Xinès: 胡芦巴 / 胡卢巴 / 葫芦巴 / 葫蘆巴 / hu lu ba / k'u tou



Trigonella foenum-graecum a l'Empordà

DESCRIPCIÓ BOTÀNICA

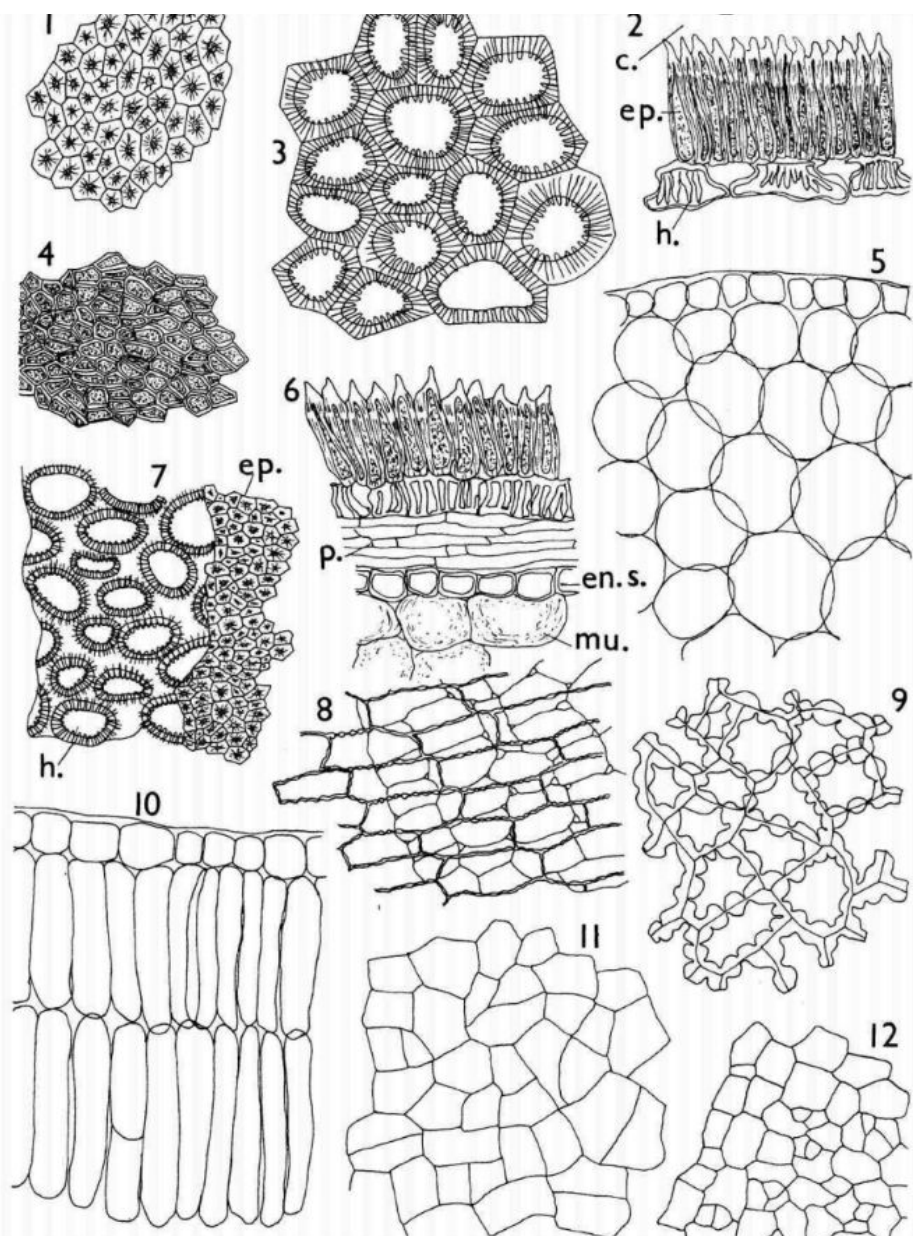
Trigonella és un gènere de lleguminoses anual silvestre, però molt més sovint conreada, força similar a l'alfals. Té els estams diadelfs (en dos grups: 9 + 1); el llegum és en forma de corn de cabra jove, les fulles són ternades, amb foliols el·líptics denticulats; la corol·la és caduca, i el llegum és molt exert. El gènere compta amb unes 30 espècies, 12 de les quals són endèmiques de l'Iran.

T. foenum-graecum es distingeix per tenir la inflorescència sentada, de flors amb corol·la groga de 14-16 mm, el llegum molt estret (menys de 5 mm) i prolongat (50-100 mm), amb bec de 25-35 mm; les flors solitàries (o algun cop geminades), i les estípules enteres. És una planta olorosa, que en cultius extensius, com ara prop d'Empúries, es fa notar de lluny. Algú ha dit que fa olor d'api i de sucre cremat. L'olor recorda també el fonoll. Tiges de 20-60 cm glabrescents, simples o poc ramificades, generalment dretes.

Fulles amb estípules de fins a 10 mm, lanceolades, estretes, enteres. Peciol de fins a 10 mm, aplanat o alat. Foliols de 10-20 × 5-15 mm, el·líptics, crenulats o serrats a la meitat distal, glabres per la cara de sobre i pubèruls per la de sota. Flors solitàries (unes més grogues, les altres més blanques) amb pedicel de prop d'1 mm, engruixit a la fructificació. Calze de 7-9 mm, cilíndric, fi, amb pèls llargs patents; amb dents de 3-3.5 mm, linear-lanceolades, una mica diferents de mida. Corol·la de 14-16 mm, d'un groc de rovell d'ou, o blanquinosa, sovint tenyida de lila a la base; amb l'estandart oblong, emarginat, més llarg que la quitlla; i ales més llargues que la quitlla. Llegum de 50-100 × 5 mm (sense comptar el bec), linear, una mica corbat, una mica comprimit, estretint-se al bec. Bec de 25-35 mm, aplanat. Valves del llegum amb venes longitudinals i anastomosades no massa marcades. Sutura dorsal engruixida. Llavors (11-18 per fruit) de 4 × 3.5 mm, més o menys prismàtiques, de color castany groguenc i més o menys verrucoses. Germinen fàcilment. Curiosament no contenen midó abans de germinar. Les arrels solen estar micorritzades amb *Glomus intraradices* i amb simbiosis també amb *Agrobacterium rhizogenes*, *Exiguobacterium*, *Rhizobium fredii*, *Rhizobium tibeticum*, *Sinorhizobium*. Per altra banda, la panta pot ser atacada per *Peronospora trigonellae*.

DETALLS MICROSCÒPICS

[«Atlas of microscopy of medicinal plants»: BETTY P. JACKSON, DERECK W. SNOWDON]



Foenugreek

- 1-epidermis de la testa
- 2- cutícula (c), epidermis (ep.) i hipodermis (h.) de la testa
- 3- hipodermis de la testa
- 4- epidermis de la testa
- 5- epidermis i cèl·lules parenquimàtiques dels cotiledons
- 6-secció de la llavor mostrant epidermis, hipodermis i capes de parènquima (p.) de la testa, i la capa més externa (en.s.), i les cèl·lules amb mucílag (mu.) de l'endosperma
- 7-epidermis (ep.) i hipodermis (h.) de la testa
- 8-capes de parènquima de la testa
- 9-capa més externa de l'endosperma
- 10-epidermis i pal·lissada dels cotiledons
- 11- parènquima indiferenciat dels cotiledons
- 12- capa única de parènquima de la testa

La farina de fenigrec és grogosa i molt olorosa, de sabor acre i tacte mucil·laginós. A vegades s'hi han trobat alguns bocins de vidre. Vistes al microscopi a les llavors triturades, s'hi poden distingir:

A) fragments d'epidermis de la testa formats per cèl·lules amb pigment groc-castany. Vistes en superfície, les cèl·lules són poligonals, regulars, amb parets gruixudes i lumen reduït. Des del lumen irradien evaginacions que, però, des de sota no es veuen. En secció, les cèl·lules es veuen molt compactes, allargades longitudinalment, còniques cap enfora i aplanades a la base. El lumen és prou ample a la base i s'estreny a l'àpex; les parets són gruixudes, incolores, molt refractàries a la llum, i amb estriacions longitudinals. Alguns fragments mostren bocins de cutícula a la part de fora.

B) Fragments de la hipodermis de la testa formats per una capa única incolora de cèl·lules ben característiques. Aquesta capa està adherida a la epidermis. En secció s'hi veuen cèl·lules més estretes al cim que a la base, i amb una contracció a la zona del mig. Aquestes cèl·lules estan engruixides a les parets radials. Igualment tenen engruiximents espaiats com vares verticals. En superfície, el contorn rodó de la part superior de les cèl·lules es veu amb la punta de les vares. Enfocant cap avall, apareix el contorn poligonal, amb les vares acabant a la paret superior i a la inferior.

C) Parènquima de la testa format per unes quantes capes de cèl·lules de parets fines. Semblen iguals en secció, però en superfície apareixen d'estructura diferent. Algunes capes estan formades per cèl·lules allargades rectangulars, amb parets una mica engruixides arrosariades. Altres estan formades per cèl·lules poligonals de paret fina, a vegades molt irregulars pel que fa a la mida i pel que fa als espais que deixen entre elles.

D) La capa més externa de l'endosperma està formada per una única capa de cèl·lules poligonals, vistes en superfície, típicament col·lenquimàtiques. En secció, es veu, a vegades, enganxada a fragments de testa, i aleshores les cèl·lules apareixen tabulars i regulars.

E) Parènquima abundant als cotiledons format per cèl·lules de parets fines, algunes diferenciades per formar epidermis i palissada, altres arrodonides, o pilogonals, i indiferenciades.

F) Cèl·lules amb mucíl·lag a l'endosperma, que s'infla amb aigua, però no amb etanol. Aleshores les cèl·lules apareixen amples, de paret fina, poligonals, amb masses estriades de mucíl·lag encongint.

HÀBITAT I DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA



Trigonella foenum-graecum al món, segons GBIF

Es fa als guarets i marges de camins margosos calcaris de la muntanya mitjana (500-1500 m snm). Quan al sòl hi ha una mica de radioactivitat (100 Gy), les plantes creixem més i amb més concentració de principis actius. Fins a amb 1 mM de Cu^{++} , les arrels creixen més i la planta té més antioxidants.

Es troba a la conca mediterrània, SW d'Àsia, NE d'Àfrica. Cultivada a tot el món en climes temperats: Nova Zelanda, Austràlia SE, Indonèsia, Malàisia, la Xina, l'Índia, Caucas, Turquia, Iraq, Israel, Egipte, Aràbia, Sud-Àfrica, Gran Bretanya, Veneçuela, Argentina, Cuba, Estats Units, Canadà.

ESPÈCIES SIMILARS

Els grans de *Trigonella coerulea* s'han emprat per donar gust al formatge durant la seva elaboració. D'espècies silvestres també n'hi ha unes quantes més, apart *T. coerulea* i *T. foenum-graecum*) a Espanya: *Trigonella anguina*, *T. esculenta*, *T. gladiata*, *T. monspeliaca*, *T. ovalis*, *T. polyceratia*, *T. stellata*.



fenigrec a Sarrià

HISTÒRIA

Fa 5500 anys el fenigrec es conreava a la Xina. Després va passar a l'Índia i a l'Orient Mitjà. Fa 4500 anys els sumeris empraven molt encertadament la farina de fenigrec junt amb la de llinosa i el fonoll per fer cataplasmes contra la pulmonia. Els antics egipcis empraven la planta d'alguna manera en el procés d'embalsament de les mòmies i el cremaven en cerimònies de caire religiós. L'oli de les llavors l'empraven com a cosmètic contra les arrugues a la cara i per curar les cremades. A la tomba de TUTANKAMON s'hi varen trobar llavors de fenigrec. Les llavors eren també un aliment per als esclaus.

En medicina ayurvèdica es considera el fenigrec com a Vata, i ideal per a les persones Vata amb problemes al fetge i a la bufeta del fel. El fenigrec també és molt emprat per la medicina Unani i la medicina àrab tradicional.

Els antics grecs la conreaven com a planta ferratgera. Se l'anomenava el trèvol dels filòsofs, perquè fins i tot HIPÒCRATES mastegava les llavors de fenigrec i en parlava als seus escrits.

CATÓ EL VELL (segles III-II a. de C.) al seu tractat d'agricultura comentava que el fenigrec es donava al bestiar perquè s'engreixés més de pressa. A la Sabina Tiberina pre-romana els habitants ja en mengaven de fenigrec.

DIOSCÒRIDES (segle I) afirmava que la farina de fenigrec és emol·lient i dissolvent. El cataplasma es fa coent la farina en hidromel i s'aplica per curar inflamacions externes i internes. Per reduir l'esplenomegàlia s'aplica el cataplasma de farina de fenigrec amb

vinagre i salnitre. Els banys de seient amb la decocció de la llavor alleugen els mals dels genitals femenins. El suc de la planta cuita en aigua va bé per rentar els cabells i llevar la caspa o crostes al cap. Aplicat el suc amb greix d'oca a la vagina, desobstrueix el pas a la matriu. Cuita amb aigua i vinagre convé als qui tenen úlcera d'estómac. També va bé beure aquest caldo contra el tenesme i la femta molt pudent a causa de la disenteria. L'oli de la llavor amb murtra neteja els cabells i les nafres als genitals.

CARELMANY (segle IX) ordenava tenir fenigrec als horts dels monestirs de la seva jurisdicció.

H. LECLERC (segle XX) diu que el fenigrec és emprat des de temps immemorial a l'Orient per les dones desitjoses de quedar embarassades.

La Comissió E reconeix que el fenigrec està indicat per fer venir gana i per aplicar-lo contra inflamacions localitzades.

LITERATURA

—«Feliços els peus que trepitgen el terra en la qual hi creix el fenigrec». [Dita popular oriental].

—«Yo quiero que sea no más de un real, que no puede ser menos, aunque coma alholvas» [MIGUEL DE CERVANTES: «El coloquio de los perros»]

—«Aroma de vino añejo ha llegado a mi nariz. Su amor por él me ha traído ansiosa hasta aquí a través de las tinieblas. Donde quiera que esté, cerca de mí se halla. ¡Ajajá! ¡Ya lo tengo! ¡Hola, alma mía, encanto de Líber! ¡Qué viejo, qué añejo eres, y cómo te deseo! ¡Nauseabunda me resulta la fragancia de cualquier perfume comparada con la tuya! Para mí tú eres mirra, cinamomo, rosa; azafrán y canela eres tú; eres **alholva**. Me gustaría que me enterrasen allí donde te derraman. Pero ya que has causado placer a mi nariz, ofrece también a mi garganta la oportunidad de deleitarse.» [FERNANDO ROJAS: La Celestina]

PROPIETATS MEDICINALS DEL FENIGREC

- | | |
|---|---|
| • afrodisíac (masculí, femení) | • augmenta reserves de glucogen al fetge |
| • anabolitzant | • bèquic |
| • analgèsic | • calmant de l'ansietat |
| • antiamnèsic | • carminatiu |
| • antiangiogènic OLI | • colerètic |
| • antianorèxic | • comestible com a verdura FUL |
| • antiaterogènic | • condiment |
| • anticancerós | • cordial |
| • antidiabètic | • cosmètic |
| • antifúngic: <i>Alternaria</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Malassezia</i> , <i>Phytium</i> , <i>Rhizoctonia</i> | • dentífric |
| • antigenotòxic FUL | • depuratiu |
| • antiinflamatori | • desobstuent |
| • antilitiàsic | • detergiu per als cabells |
| • antioxidant | • disminueix la resistència a la insulina |
| • antiparasitari | • diürètic |
| • antireumàtic | • ecbòlic (avança el part) |
| • aperitiu | • emol·lient |
| • augmenta la capacitat de contracció de l'aorta | • estimulant |
| • augmenta la fosforilació de la tirosina | • estimulant de la hormona del creixement |
| | • estomacal |
| | • expectorant |

- fa guanyar massa corporal
- febrífug
- galactagóg
- hepàtic
- hepatoprotector
- hipocolesterolemiant
- hipoglucemiant (molt emprada pels àrabs)
- hipolipidemiànt
- IMAO-A
- IMAO-B
- immunoestimulant (Th1/Th2)
- immunomodulador
- inhibidor de l'acetil-colinesterasa
- inhibidor de l'agregació plaquetària (p.p. saponines derivades de l'espirostanol)
- inhibidor de l'aldosa-reductasa
- inhibidor de l'alfa-amilasa FUL
- inhibidor de l'alfa-glucosidasa FUL
- inhibidor de la deacetilasa SIRT6
- inhibidor de la tripsina
- inhibidor dels citocroms CYP2C11, CYP2D
- larvicida (*Anopheles pharaoensis*, etc.)
- laxant
- millora el semen
- millora la sensibilitat a la insulina
- mucolític
- nematocida (*Meloidogyne*)
- neuroprotector a 20 ppm
- normalitzador del cicle menstrual
- nutritiu
- panacea
- prebiòtic
- preventiu de borratxera
- preventiu del cruiximent per exercici (agulletes)
- protector de l'acrilamida OLI
- protector de l'Alumini als ronyons i cervell
- protector de la butionina-sulfomixina (quimioteràpia)
- protector de la ciclofosfamida (quimioteràpia)
- protector del Cadmi
- protector del cislàti
- protector del deltametrín (insecticida)
- protector del dièdrin
- protector del glutamat monosòdic
- protector del tetràclorur de Carboni
- protector del tiametoxam
- protector de la cipermetrina
- protector dels testicles (de la toxicitat del bis-fenol-A)
- protector gàstric
- protector renal de l'etanol
- relaxant muscular
- testosteronagènic
- tònic uterí
- virustàtic
- vulnerari

Cal recordar que el sabor amargant no és agradós a les persones primes, però sí a les obesses (Vata).

La mel de les abelles que hagin recol·lectat el nèctar de les flors de fenigrec té acció antibiòtica sobre *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Staphylococcus aureus*.

POSSIBLE TOXICITAT DEL FENIGREC

Hom creu que el brot de la síndrome hemolítica-urèmica que a Alemanya el 2011 va afectar 3842 persones i va causar 53 morts va ser deguda a la toxina shiga d'*Escherichia coli* que contaminava brots de llavors germinades de fenigrec. S'hagués pogut evitar banyant cinc minuts les llavors en aigua amb lleixiu (50 mL/L) abans de posar-les a germinar (i rentar-les de nou).

En conills, rates i ratolins, el fenigrec té un efecte nociu sobre els testicles per afectar l'ADN, la capacitat de fertilització i la possibilitat major d'avortar. Convé, doncs, recomanar que les dones embarassades no en prenguin o en prenguin molt poquet (0.5-1 g/dia). Dosi grans (50-100 g) fan que els fetus surtin amb el sistema nerviós retardat. Les persones al·lèrgiques als cacauets o als cigrons tampoc n'haurien de prendre, ja que és molt probable que també els provoqui reaccions al·lèrgiques com ara asma i urticària. També estaria contraindicat l'extracte aquós (però no l'extracte alcohòlic) en càncer de mama MCF-7 dependent d'estrògen. L'efecte hipoglucemiant pot donar nerviosisme, tremolors, taquicàrdia i suors anòmalament abundants. Pacients diabètics, amb problemes de tiroïdes, que prenguin anticoagulants o qualsevol medicació forta, haurien

de tenir en compte que el fenigrec pot modicifar el metabolsime i exagerar l'efecte de la medicació. Al tiroïdes abaixa la T3 i apuja la T4, i això de retorc fa abaixar la glucèmia. El fenigrec, doncs, no estaria indicat quan hi ha hipotiroïdisme. En tot cas, 10 g o una cullerada al dia no semblen provocar símptomes de toxicitat ni al cap de 100 dies en general. Algunes persones noten un efecte laxant. Les cumarines del fenigrec actuen d'anticoagulants, i això és perillós si a més s'està prenent warfarina o anticoagulants de farmàcia. Però cal precaució en persones molt debilitades, amb el cor molt afectat per hipokalèmia i que estiguin prenent digitalina; o en diabètics. En aquests casos cal controlar sovint els paràmetres fisiològics. A les persones que en són al·lèrgiques els provoca espasmes bronquials, esternuts, diarrea i fins i tot pot arribar a produir síncope anafil·làctic quan l'aire està permanentment impregnat de pols de fenigrec. Aplicat a la cara pot produir edema i adormiment de la pell.

En rates, la dosis letal mitjana és major de 5 g/Kg. Això en el cas que les llavors no estiguin desamargades. Si ho estan, no resulten tòxiques a aquestes dosi. Atenció! El fenigrec deasactiva l'efecte afrodisíac de la viagra (sildenafil).

USOS MEDICINALS DEL FENIGREC

- abscessos
- acne
- aftes
- alcoholisme
- al·lèrgies (a la pell)
- Alzheimer
- amebiasis (la disminueix)
- amigdalitis
- anèmia FUL
- anorèxia
- ansietat
- artritis
- artritis reumatoide
- artrosis de genoll
- ascites d'Ehrlich
- asma
- *Aspergillus niger* OLI
- astènia
- aterosclerosis (+ oli de *Nigella sativa*)
- beri-beri
- bilirrubina alta
- bronquitis
- bulímia (+ fonoll)
- cabell debilitat
- càlculs biliars
- càlculs renals d'oxalats
- càncer de còlon CaCo2, HT-29, LS174-T, TC7
- càncer d'estómac KATO III (p.p. pro-dioscina); AGS i SGC-7901 (p.p. disogenina + GSK126)
- càncer de fetge
- càncer de mama MCF-7, MDA-231
- càncer d'ossos
- càncer de pàncreas
- càncer de pell
- càncer de pròstata (excepte el primari de cèl·lules immortals)
- càncer de pulmó A549
- càncer de tiroïdes (carnicoma papil·lar)
- *Candida albicans* OLI
- *Candida tropicalis*
- caquèxia
- caspa/seborrea
- cataractes UE
- catarro
- cel·lulitis
- ciàtica
- ciclisme (per recuperar més ràpid el glucogen hepàtic: p.p. 4-hidroxi-iso-leucina)
- cirrosis hepàtica
- cistitis
- colesterol alt
- còlics intestinals
- còlon irritable
- condilomes
- congestió pulmonar
- convalescència lenta
- cremades
- debilitat cardíaca
- debilitat muscular
- delit per menjar grasses
- depressió per confinament
- depressió per la menopausa
- dermatitis
- diabetes
- diarrea
- diftèria
- disenteria
- dismenorrea
- dispèpsia

- èczema
- edemes
- ejaculació precoç
- enteritis
- espines clavades UE
- esplenomegàlia
- esquerdes a les mans
- esquerdes als llavis
- esquerdes als mugrons
- esquerdes als peus
- esquerdes anals
- esteatosis hepàtica
- esterilitat sexual
- estomatitis
- estrenyiment per poca bilis
- fatiga dels nedadors
- febre FUL
- ferides
- flatulències
- flegmes
- flegmons
- fogots
- frigidesa
- furúncols
- ganglis inflamats
- gangrena
- gasos digestius
- gastritis
- gingivitis
- glàndules inflades
- gonorrea
- gota
- grip
- *Helicobacter pylori*
- hemorroides
- hepatitis i totes les malalties hepàtiques
- hèrnia hiato
- hidrocele
- hidropesia
- hiperglucèmia post-prandial
- hiperpotassèmia
- hipersensibilitat generalitzada
- hipertensió
- hipertiroidisme
- hipotensió
- hèrnia hiato
- icterícia
- impotència sexual
- indigestions
- infeccions als ossos
- infeccions cutànies
- infeccions
- inflamació per obesitat mòrbida
- insomni
- leucèmia promielocítica HL-60

- limfadenitis
- limfoma de cèl·lules B
- limfoma de cèl·lules T al cerebel
- llet escassa
- mal de coll
- mal de panxa
- mal de queixal
- *Malassezia furfur*
- malalties autoimmunes
- malalties circulatòries i neuronals derivades de la diabetis
- malalties de transmissió sexual
- mastitis
- menopausa
- metritis
- miàlgies
- *Micrococcus*
- mucositats a les vies respiratòries
- mussols (ull)
- nafres
- nefropatia diabètica
- neuràlgies
- neuropatia perifèrica
- obesitat (excés de greix)
- obturació de la uretra
- osteomielitis (infecció als ossos)
- osteoporosis
- osteoporosis de la menopausa
- ovari poliquístic
- pancreatitis
- panellons
- papil·lomes
- Parkinson (+ L-Dopa)
- part (dolors)
- pelagra
- pell irritada
- pèrdua de força a les mans
- pielonefritis
- pigues
- pits massa petits
- *Plasmodium falciparum* (extr. etil-acetat)
- pleuresia
- polls als cabells
- pulmonia greu UE
- rampes
- raquitisme infantil
- reflux
- refredat
- retinopatia diabètica (preventiu)
- reumatisme
- seborrea (*Malassezia*)
- semen de mala qualitat
- sequedat vaginal
- sida
- sífilis

- síndrome metabòlica o síndrome X
- sinusitis
- *Staphylococcus aureus* OLI
- *Staphylococcus epidermidis* OLI
- talls
- tenesme
- tinya fàvica
- tos
- transaminases altes
- triglicèrids alts
- tuberculosi (+ farigola)
- tumors
- turmells inflats (edema per mala circulació)
- úlcers d'estómac
- úlcers a les cames
- vaginitis
- vàlvules de l'estómac que no tanquen bé UE
- voltadits

USOS CULINARIS DEL FENIGREC

A Grècia es menja la planta cuita com si fossin espinacs.

A Tailàndia es mengen les fulles tendres a les amanides.

A l'Índia es mengen les llavors només lleugerament torrades, o simplement ben remullades i estovades, com acompanyament per donar un toc amarg al menjar.

Els germinats de fenigrec són fàcils d'obtenir de manera casolana. Industrialment ja hi ha més perills, ja que s'ha donat el cas de contaminació amb *Escherchi coli*.

També es poden afegir petites quantitats de la farina de fenigrec a la de blat o sègol a l'hora d'elaborar pa, o galetes.

A més de al pa, la farina de fenigrec ben sedassada s'ha afegit en algunes ocasions a pizzes, pastissos i muffins o magdalenes i salsa mahonesa.

Les fulles s'afegeixen tendres a l'«alu methi» (curri de patates). Per cuinar aquest plat de l'Índia s'escalfa primer oli de mostassa a la paella. Un cop ben calent, s'abaixa el foc i s'hi afegeixen llavors de comí castellà; i de seguida all a bocins, fins que quedi ja una mica daurat. Després s'hi afegeixen les patates, a trossos de mida mitjana, i xilis verds; i després ceba triturada. Es fregeixen les patates 6 minuts, voltejant-les 2-3 cops. Al final s'hi afegeixen les fulles de fenigrec tallades a bocins menuts, la cúrcuma i la sal; i es va remenant i coent durant 6 minuts més; i remellant-ho per sobre amb unes gotes d'aigua. Al Sud de l'Índia les llavors de fenigrec es torren una mica perquè perdin l'amargor o es fregeixen en oli per donar-li sabor. Les llavors torrades es poden emprar per fer un substitut del cafè també.

A Etiòpia el «berbere» és una barreja d'espècies a base de xilis torrats, pebre llarga, gíngebre, coriandre, llavors de fenigrec, comí copte i uns tocs de canyella, cardamom, clau, pebre de Jamaica, i ruda.

El curri al que estem acostumats a Catalunya conté fenigrec en pols, a més de coriandre, cúrcuma, comí castellà, cardamom, pebre i gíngebre.

A l'Iran fan la salsa espessa «ghorne sabzi» a base de porros, ceba, fenigrec, julivert, menta, fulles de coriandre, cebollí i llimes seques. Amb aquesta salsa couen lentament la carn de xai.

Al Iemen es torren llavors de fenigrec amb xilis per fer la salsa «hilbeh».

Un iogurt de llet de búfala amb farina de llavors de fenigrec i de *Moringa oleifera* pot estar disponible en un futur al mercat.

A Ceilan (Shri Lanka) fan la sopa «kirihodi» a base de llet de vaca o de coco amb verdures i llavors de fenigrec, amb uns tocs de fulles de curri i de fulles de *Pandanus*, canyella, i cúrcuma. S'empra per adobar l'arròs.

El «kulambu» és un cuinat vegetarià de l'Índia per servir sobre l'arròs. És mig dolç i mig amarg i molt popular a l'Índia. Els ingredients són: 2 cullerades d'oli + 1/4 de culleradeta d'asa-fètida en pols + 4 fulles de curri + 1/2 culleradeta de llavors de fenigrec + 1 culleradeta de mostassa negra (llavors) + 1 culleradeta de llenties blanques trencades («urad dal») + 1/2 tassa de ceba trinxada + 1/2 tassa de tomàquet triturat + 1/4 de culleradeta de cúrcuma + 2 cullerades de curri en pols o sambar masala + 1 tassa de salsa de tomàquet + 1/4 de culleradeta de sal + 1/4 de culleradeta de pasta de tamarind

+ 11/2 tassa de cols de Brussel·les tallades per la meitat o en quarts. Primer s'escalfa l'oli a foc suau, i de seguida s'ha posa l'asa-fètida, les fulles de curri, les llavors de fenigrec, les de mostassa i les llenties. Es tapa i es deixa a foc a mig gas fins que les llavors de mostassa i les llenties quedin d'un daurat fosc (30 segons). En acabat s'hi posa la ceba, el tomàquet i la cúrcuma, i es barreja bé. Després s'hi afegeix el sambaar masala, la salsa de tomàquet i la sal, i es bareja bé. Es posen aleshores 2 tasses d'aigua calenta a la paella. Es remena i es cou uns minuts. Aleshores s'hi afegeix la pasta de tamarind i es barreja bé. Quan la barreja bull bé a la paella s'hi posen les cols de Brussel·les, es tapa i es deixa a foc fluixet durant uns 10 minuts o menys.

Al Nord de l'Índia fan el «methi naan», un pa amb llevat i fenigrec.

Les cinc-espècies de Bengala formen la barreja «panch phoron» a base de comí negre (*Nigella sativa*), fenigrec, comí castellà, mostassa negra, i fonoll.

El «sambaar-masala» del Sud de l'Índia s'empra en petites quantitats en verdures, llenties, sopes i curris. És una bareja de llavors de coriandre (1 cullerada) + llavors de comí castellà (2 culleradetes) + llavors de mostassa marró (1 culleradeta) + pebre negre en gra (1 culleradeta) + llavors de fenigrec (1/2 culleradeta) + canyella triturada (1/2 culleradeta) + cúrcuma (1 culleradeta) + asa-fètida molguda (1/2 culleradeta) + xilis cuits i desfets (6) + llenties blanques («ural-dal») trencades (1·1/2 cullerades) + pèsols grocs («chana dal») (1 cullerada). Primer s'escalfen les llavors de coriandre, comí, mostassa, pebre i fenigrec, per torrar-les una mica. Després s'hi afegeix la canyella, cúrcuma, asa-fètida, i es continua escalfant 1 minut més, remenant-ho tot sempre bé. Es deixa refredar. Es rosteixen els xilis a la paella 2 minuts i es retiren. Es posen les llenties i els pèsols a la paella i es rosteixen 4 minuts, i es retiren. Al final es molt tot en un molí de moldre espècies fins que quedi una pols ben fina, i aquest terç de tassa es guarda en recipient de vidre ben tancat amb tap de suro. Caduca als sis mesos.

Els tamils preparen el «sambar poldi» a base de coriandre, fenigrec, llenties torrades, comí castellà, xilis, pebre negra, mostassa, i asa-fètida.

El fenigrec en pols combina bé amb moltes espècies culinàries:

- | | | |
|------------------|------------------------------------|----------------|
| • all | • comí negre (<i>Nigella</i> | • gíngebre |
| • anís estrellat | <i>sativa</i>) | • mostassaceba |
| • asa-fètida | • coriandre | • pebre negre |
| • ceba | • cúrcuma | • tamarind |
| • clau | • fulles de curri (<i>Murraya</i> | • xili |
| | <i>keonigii</i>) | |

VETERINÀRIA

A les búfales, la barreja de fenigrec + fonoll + anet + cúrcuma + comí castellà + ajouan els millora la immunitat i les prepara per al part i el subsegüent període fèril.

Als conills unes miques de fenogrec (20 g/Kg) els va bé com a prebiòtic.

A les gallines ponedores un 1% de farina de fenigrec a la dieta fa que els ous tinguin el rovell de color més intens, menys colesterol total, i un millor aprofitament de la ingesta per convertir-la en massa corporal; i que hi hagi menys amoniac a la gallinassa.

En gossos la fracció rica en fibres (testa i endosperm) de les llavors és la que té un efecte hipoglucemiant, però cal no abandonar la insulina si abans ja se'ls administrava.

En ovelles s'ha donat el cas a Victoria (Austràlia) de quadraparessis o caminar de conill degut a una intoxicació amb fenigrec.

Els germinats de fenigrec s'empren a Suïssa com aliment de les vaques quan estan estabulades. Al Canadà, però, substituint l'alfals ensilat per fenigrec ensilat fa que donguin menys llet, tot i que amb menys grasses saturades, i menys grasses productores de colesterol. Amb els germinats de fenigrec les vaques generen menys metà que amb l'alfals germinat. Pel borm de les vaques (sinusitis amb inflamació de les vies respiratòries altes), se'ls dona fenigrec amb timó. Ho diu el MARTÍ DE SERRADELL de Gombrèn.

PREPARATS I DOSIFICACIÓ



En ús intern normalment es pren el decuit de les llavors de fenigrec (una cullerada per 1/2 L, bullint-ho 5 minuts). Les mateixes llavors al bullir-les en l'aigua guanyen massa i volum, són més digeribles, però perden sucres, proteïnes, Calci, Magnei, àcidfític i Fòsfor i aminoàcids, que passen a l'aigua. També es mengen directament lleugerament fregides o torrades, o ja els germinats (amb vitamina B12 i molts aminoàcids lliures). La farina caldria sedassar-la per un colador metàl·lic ben fi per tal de no deixar passar bocins de vidre que algun cop s'hi han trobat. Només un cop ben cribrada es podrà fer servir per ingerir, per exemple afegint-la a la farina de fer el pa o en altres preparats culinaris (curri, etc.). Per conservar-la millor és bo guardar-la a la nevera, tan si ha de ser per ús intern com extern.

Els cataplasmes que tantes vides han salvat es fan bullint en llet (aigualida al 50%) un parell de cullerades de farina de fenigrec per 1/2 L. S'hi pot barrejar també pols de llavor de fonoll i pols de flors de camamilla, a més de la farina de llinosa. Un cop bull s'ha de remenar sense parar, fins que es torna una massa molt espessa. Haurem de preparar una gassa molt gran estesa sobre el marbre de la cuina per abocar-hi a sobre aquesta pasta. Un cop mig refredada fins que no cremi la ma, s'acabarà de cobrir amb els sobrants laterals de la gassa i s'aplicarà allà on hi hagi inflamació, com ara el tòrax. Millor encara seria per davant i pel darrere. I millor cobrir-ho amb un drap de franel·la o un teixit gruixut. Per sobre el lli hi posarem una tovallola ben gran o un plàstic ben gran per evitar embrutar. Un cop gitats, i amb els cataplasmes posats, hauren de descansar almenys una mitja hora, o fins que notem els cataplasmes freds. No cal insinuar que haurem de passar calor i estar ben tapats mentre duri la teràpia del cataplasma. (Alguns herbolaris abans d'aplicar el cataplasme directament a la pell recomanaven posar un polsim de sèver i unes miques de farina de mostassa, o fins i tot una mica de mel). Lo important és que el cataplasma no es desfaci o se'n vagi part de la pasta d'allí on l'hem aplicat, i per això cal ficar-lo bé com sigui. Al genoll, per exemple, serà més difícil fer-ho que al pit. Però un bon bendatge ajudarà. La mida cal que sigui adient. Per exemple, a un mussol a la parpella ha de ser ben petita. Per rentar ferides o el cabell només caldrà fer el decuït de les llavors i aplicar l'aigua resultant colada.

Després d'haver retirat el cataplasma alguns recomanen aplicar una loció de l'anomeant alcohol de vitamines a base d'etanol rebaixat, suc de llimona i de pastanaga, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Lavandula angustifolia*, *Ocimum basilicum*, *Origanum majorana*, *Rosmarinus officinalis*. És important no fer servir *Heterotheca inulodides* (de llavors de 2 mm) enlloc de l'arnica dels Pirineus (de llavors de 9 mm), ja que l'arnica mexicana sol provocar mareig.

Contra l'atròfia muscular s'ha provat amb èxit la barreja de fenigrec + card marià + ashwagandha.

Contra la diabetis del tipus II sembla que va molt bé la barreja de llavors de fenigrec (42 mg/Kg) amb fulles de morera (*Morus alba*) (85 mg/Kg) i ginseng americà (*Panax quinquefolia*) (170 mg/Kg). També, a l'Índia, contra la diabetis empren la barreja de *Curcuma longa* + *Gymnema sylvestre* + *Momordica charantia* + *Tinospora cordifolia* + *Trigonella foenum-graecum*.

Un remei per fer venir gana, del Dr. HENRI LECLERC, és prendre abans de cada menjada una culleradeta de cafè de la barreja d'extracte fluid de fenigrec (75:150) amb xarop de pela de taronja amarga, posada en un gotet de vi d'Oporto.

Per tractar l'ovari policístic es recorre a la barreja de fenigrec + *Aloe vera* + *Sphranthus indicus* + *Nardostachys jatamansi* + *Symplocos racemosa*.

En un futur trobarem proteïna de fenigrec a les dietètiques, com ara trobem la de cànem o la de pèsol o la de soja.

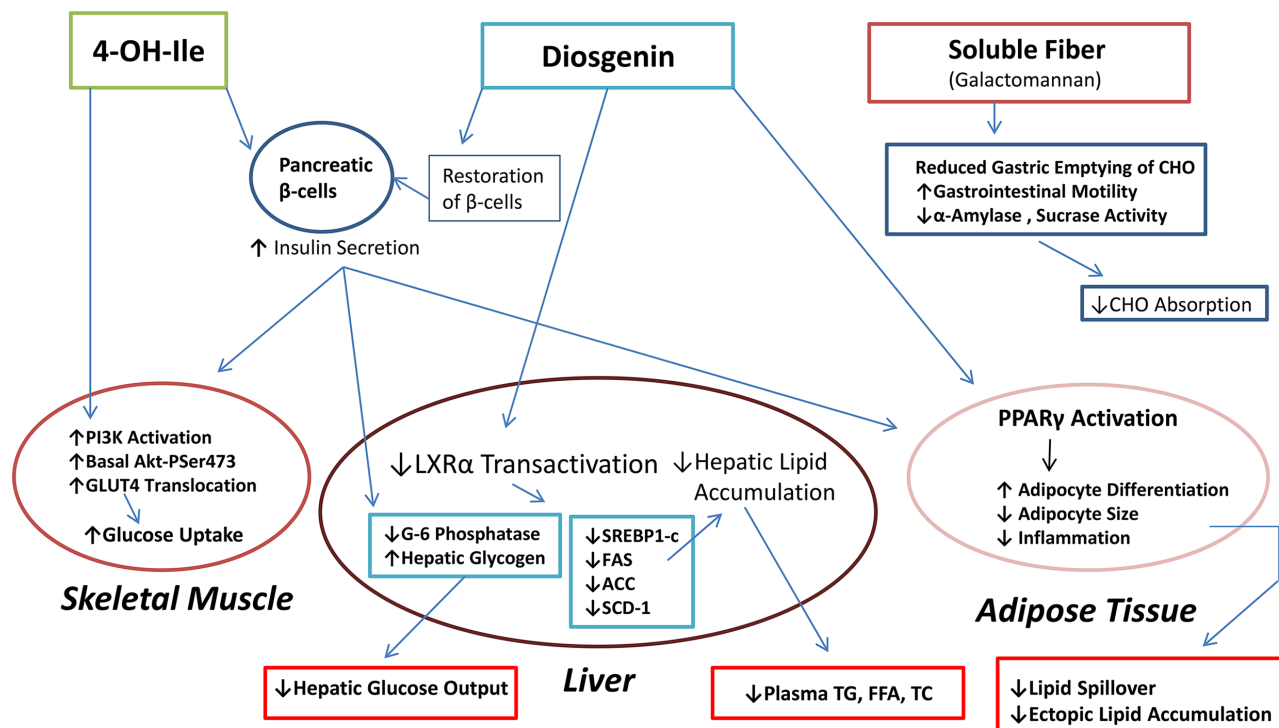
Per facilitar que les punxes de les garotes surtin de la pell va bé aplicar un cataplasma de la farina bullida en aigua i vinagre, afegint-hi després unes miques d'oli abans de remenar-ho bé. (Una altra opció seria aplicar-hi tintura de Iode).

L'extracte combinat de fenigrec + xicoira + neem és un bon tractament a ja 5 ppm contra infeccions bacterianes i fúngiques a la vagina.

EFFECTES FISIOLÒGICS DEL FENIGREC

Extractes de fulles han donat problemes de toxicitat en rates i remugants (miopaties) però no en humans. En humans els provocaria, almenys segons assegura la tradició persa, una acció anticonceptiva en la primera fase de la fecundació. En rates de

laboratori, sí que té aquest efecte. La dosi proporcional en humans seria de tan exagerada com 150 grams al dia (per a un pes de 70 kg). Els extractes de les llavors redueixen la peroxidació lipídica i els nivells d'alfa-tocoferol, cosa que inverteix la tendència acusada en l'estrès oxidatiu diabètic. A causa d'aquest estrès hi ha una tendència també al fet que baixin el GSH i el beta-carotè, una tendència que els extractes de fenigrec inverteixen.



de SCOTT FULLER, JACQUELINE M. STEPHENS: ACC:: acetil-CoA-carboxilasa; CHO: carbohidrat; LXRα: liver X receptor-α; SCD-1: stearyl-CoA-desaturase-1; SREBP1: sterol-regulatory element-binding-protein 1c; TC: colesterol total; 4-OH-Ile: 4-hidroxi-iso-leucina.

ACC, acetyl-CoA carboxylase;
ACE, angiotensin-converting enzyme;
ALT, alanine aminotransferase;
AST, aspartate aminotransferase;
BG, blood glucose;
eNOS, endothelial NO synthase;
FAS, FA synthase;
FI, fasting insulin;
G6P, glucose 6-phosphatase;
GK, glucokinase;
GSH, reduced glutathione;
GPx, glutathione peroxidase;
Hb A1c, glycated hemoglobin;
IKK-β, inhibitor of NK-κB kinase subunit-B;
iNOS, inducible NO synthase;
IRS-1, insulin receptor substrate 1;
LDH, lactate dehydrogenase;

LXRα, liver X receptor-α;
MAP, mean arterial pressure;
MCP-1, monocyte chemotactic protein 1;
MI, myocardial infarction;
NPC1L1, Niemann-Pick C1 like 1;
PAI-1, plasminogen activator inhibitor type 1;
PI3K, phosphatidylinositol 3-kinase;
PVC, preventricular contraction;
ROS, reactive oxygen species;
SCD-1, stearyl-CoA desaturase 1;
SOD, superoxide dismutase;
SREBP-1c, sterol regulatory element-binding protein 1-c;
TC, serum total cholesterol;
total Hb, total hemoglobin;
VF, ventricular fibrillation;
VT, ventricular tachycardia

El fenigrec alleuja l'asma en condicions experimentals induïda per ovoalbúmina, alleuja la inflamació pulmonar i redueix la deposició de col·lagen i l'activitat de les cèl·lules caliciformes. Minva l'expressió de les citokines de Th2 i incrementa la de les de TH1; inhibeix la IgE sèrica, i la IgG1 anti-OVA. Té, doncs, un efecte antiinflamatori sobre el pulmó que ajuda a alleugir l'asma. Els àcids biliars (que el fenigrec augmenta) fan baixar

el nivell de colesterol total i eviten la producció de càlculs d'oxalats. El fenigrec frena l'expressió genètica del pre-pro-THR (*thyrotropine releasing hormone*) i abaixa els nivells de TRH, TSH (*thyroid stimulating hormone*), fT3, fT4; augmenta la ingesta d'aliment i la massa muscular, i disminueix l'índex d'adipositat i la secreció de leptina. El fenigrec millora la secreció d'insulina, disminueix el nivell de glucosa en sang, i per altra banda altera l'eix hipotalàmic-pituitari-tiroideu (en rates diabètiques). O sigui que provoca un hipotiroïdisme independent de la insulina. El senyal hipotalàmic dominant és la caiguda en el nivell de leptina, i això resulta en una menor adipositat. Estaria, doncs, indicat per corregir hipertiroïdisme quan a més hi ha diabetis. El fenigrec anul·la l'efecte amnèsic del clorur d'Alumini en el sentit que prevé la hiperactivitat de l'acetil-colinesterasa, el pes del beta-amiloide, la sobrecàrrega d'Alumini, l'apoptosis per la via Akt/GSK3beta. En resum, les llavors de fenigrec (germinades) actuen com a neuroprotectores contra l'efecte neurotòxic de l'Alumini. El fenigrec incrementa el nivell de proteïnes al PPAR-alfa i al PPAR-gamma-co-1beta, sirtulina-1 i sirtulina-3. També activa l'APK, i això condueix a una reducció del contingut lipídic als adipòcits. L'efecte analgèsic del fenigrec està lligat almenys a la 5-HT (5-hidroxi-triptamina). La combinació del fenigrec (llavors) amb la ceba (10:3) protegeix el cor dels diabètics bloquejant el potencial del sistema renina-angiotensina, a conseqüència de la reducció de l'activació de l'ACE i del receptor AT1 al teixit cardíac, tan a nivell porteic om genètic. El dany al miocardi estaria conformat per un augment del col·lagen IV, fibronectina, Bax, 4-hidroxi-noneal, iNOS, i una disminució del PUFA i augment dels àcids grassos saturats i de la LDH. El fenigrec amb la ceba reverteix aquests danys. En diabètics (rates) l'entrenament físic combinat amb una dieta amb 100mg/Kg de fenigrec millora molt el perfil lipídic, abaixa els valors de colesterol total, LDL, VLDL, TG i apuja el de HDL. També abaixa el de glucosa, insulina, i resistència a la insulina. Un pre-tractament amb fenigrec evita els efectes col·laterals nocius de la ciclofosfamida i ho fa gràcies a la seva activitat antioxidant i sense minvar l'activitat quimioteràpica. El fenigrec reverteix al fetge els nivells alterats per una dieta rica en colesterol dels enzims 3-hidroxi-3-metil-glutaril-coA-reductasa; colesterol-7alfa-hidroxilasa; colesterol-27-hidroxilasa. I també redueix la inflamació de la bufeta del fel que la dieta amb massa colesterol provoca. La dieta amb fenigrec fa que s'abaixin els nivells de colesterol, proteïna total, glucoproteïna, pròxids de lípis i l'índex de saturació del colesterol al fel. També fa que augmenti el fluxe de bilis i el temps de nucleació del colesterol. I que s'incriminatin els fosfolípids a la bilis, els àcid biliars. I tot això fa que disminueixi la probabilitat de formar-se càlculs biliars. El fenigrec protegeix les cèl·lules de la inflamació provocada per lipopolisacàrids bacterians i als fibroblasts tractats amb nanofibres de Silici. El fenigrec es combina amb la proteïna del domini del reclutament de caspasa. El fenigrec, combinat amb la insulina, modula el contingut en creatina al múscul i ho fa per una via independent de l'activitat del SLC6A8. El fenigrec incrementa el contingut en creatina estimulat per la insulina als miotúbuls musculars L6C11. Contra *Leishmania tropica* es poden emprar nanobarres d'òxid de Ferro magnetitzades tractades amb fenigrec. La combinació de fenigrec i all protegeix el cor (parcialment) de l'infart de miocardi. El fenigrec té un efecte antiinflamatori sobre les cèl·lules independent de la via d'inhibició de les ROS. Protegeix les cèl·lules excitades per lipopolisacàrids bacterians o, en concret els fibroblasts, de les nanofibres de Silici. Alguns components del fenigrec s'uneixen a la proteïna ADV (*apoptosis associated speck protein*) alterant-ne les propietats i funcions. L'ASC conté un domini de reclutament de caspasa (CARD). Els canvis histològics al ronyó deguts a la ingesta d'etanol són molt menors si a la vegada s'ha pres fenigrec. El fenigrec aconsegueix conservar la forma esfèrica als nuclis, sense gairebé heterocromatina. Les anomalies que provoca l'etanol sense el fenigrec són: vacuolització al citoplasma, edemes al pol apical dels nefròcits, difusió de la matriu citoplasmàtica i de la matriu mitocondrial, increment del nombre de lisozims, en especial de peroxisomes, i congestió als capil·lars renals. El fenigrec disminueix el creixement de tumors en raolins: carcinoma mamari Ca755, carcinom de Guerin, a més d'abaixar el LDH al fetge, cor i ronyó. Als tumors hi disminueix el contingut en espermina, espermidina i putrescina. In vitro el fenigrec és citotòxic a 300 ppm durant 72 hores per a les cèl·lules de limfoma T i limfoma B,

carcinoma papil·lar de tiroïdes, càncer de mama MCF-7. Hi provoca apoptosi primerenca i tardana. Un nen peit amb limfoma T al cerebel va deixar les cures de l'hospital i el van tractar a casa un any amb 8 g de llavors de fenigrec al dia. Es va curar, però al cap d'11 anys va recaure.

La fulla de fenigrec protegeix l'ADN del dany per oxidació 10 vegades més que la vitamina C. També té un efecte antinociceptiu contra els dolors.

La farina de fenigrec al 5% en la dieta es pot prendre amb, a part, 0.2 ppm de ortovanadat sòdic, per corregir/abaixar els paràmetres alterats per la diabetis: hiperglucèmia ($\times 4$), acumulació de lipofuscina, peroxidació lipídica, activitat de la monoamino-oxidasa. El tractament fa que es recuperin els nivells que la diabetis fa abaixar de l'acetil-colinesterasa, i $\text{Ca}^{++}/\text{ATPasa}$ al cervell. En rates, la combinació de fenigrec a la dieta 5% i 0.6 ppm d'ortovanadat sòdic prevé també les anomalies oculars típiques dels diabètics, com ara la retinopatia. La barreja de fenigrec amb *Lespedeza capitata* reverteix el deteriorament del síndrome de dèficit de testosterona. De passada milloren els nivells de colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol, triglicèrids, ereccions i desig sexual.

La fibra soluble del fenigrec rebaixa la hiperglucèmia post-prandial (de després del menjar abundant) i abaixa la lipidèmia (en rates diabètiques). La fibra soluble enlenteix el persaltisme intestinal, ajuda a buidar més ràpid de carbohidrats l'estómac, inhibeix la lipasa i la sacarasa intestinals, incrementa la captació de glucosa als adipòcits i augmenta el contingut de glucogen al fetge. La fibra del fenigrec també atenua l'efecte de la dieta aterogènica, i rebaixa l'oxidació del LDL-colesterol i el nivell d'homocisteïna, a la vegada que manté alts els nivells de tocofeol i glutatió. També millora la tolerància a la glucosa, disminueix els triglicèrids plasmàtics i l'acumulació de greix a les vísceres malgrat una dieta rica en sacarosa. El galactomanan redueix la captació de glucosa als intestins i té un efecte protector del fetge i el ronyó en diabètics. També redueix les transaminases AST, ALT i la LDH, la urea i la creatinina en diabètics.

L'extracte de fenigrec inhibeix molt l'efecte cancerígen/hiperplàsic del 7,12-dimetilbenz(a)antracè sobre la mama. L'extracte alcohol·lic del fenigrec actua com a citotòxic en les cèl·lules IMR-32 de neuroblastoma, i a les HT29 de càncer de còlon, i sobre les MCF-7 de càncer de mama. A les MCF-7 l'extracte alcohol·lic hi provoca apoptosi, inversió de la fosfatidil-serina i caiguda del potencial de la membrana mitocondrial, degradació de 180 parells de bases de l'ADN i aturada del cicle a G2/M. En l'ascites d'Ehrlich el fenigrec té també efecte antineoplàsic. I una dieta a la que s'incorpora el fenigrec fa que es redueix l'aparició de tumors al còlon i que s'incrementi el potencial antioxidant al fetge. A les cèl·lules HT-29 d'adenocarcinoma de còlon la diosgenina hi indueix apoptosi i ho fa inhibint el Bcl-2 i induint la caspasa-3. La diosgenina pot modular al via STAT3 al carcinoma hepatocel·lular i ho fa suprimint l'activació de c-Src, JAK1 i JAK2. La diosgenina també frena l'expressió de diversos gens regulats pel STAT3 potenciant a la vegada l'efecte del paclitaxel o de la doxorubicina. Al teixit cartilaginós l'extracte etanòlic de fenigrec inhibeix les citokines proinflamàtores IL-1alfa, IL-1beta, IL-2, IL-6, i el TNF-alfa. També abaixa el nivell de LPO i apuja els de SOD i GSH. En alcohol·lics el fenigrec a la dieta disminueix el contingut de col·lagen al fetge indicador de cirrosis hepàtica, milloren el perfil lipídic. El fenigrec inhibeix la peroxidació lipídica i evita la formació de radicals superòxid i $\text{NO}\cdot$, i també abaixa els nivells de triglicèrids i TNF-alfa. Els extractes de fenigrec (llavors) inhibeixen la degradació proteica mediada per la tripsina i la quimotripsina. L'extracte de fenigrec ric en trigonèl·lina, dioscina i diosgenina induïx la creació de ROS a les cèl·lules canceroses. Aquest estrès oxidatiu va companyat d'un increment de la producció de IL1beta, IL-6, EEK/Akt, TNF-alfa, JNK, COX-2, NfκappaB, IKK-beta. L'extracte també els propicia l'apoptosi per la via de les caspases 3, 8, 9, Bcl-xL↓/Bax↑/p53, Fas, TRAIL, FADD, PCNA. A més inhibeix l'angiogènesis i ho fa inhibint l'E-cadherina, el VEGF, la integrina alfa-5 i la integrina beta-6, l'actina, el TIMP-2, el

Cdc42 i el Vav2. A més a més, l'extracte evita la proliferació cel·lular i atura el cicle cel·lular de les cèl·lules canceroses i ho fa inhibint NOTCH-4, JAK, C-Src, STAT3, C-myc, mTOR i el TGF-beta, activant el p53/p21. L'extracte de llavors de fenigrec afecta positivament en el sentit de millorar l'incorporació de glucosa a les cèl·lules, les vies de senyals de la insulina com la sintasa de glucogen, la glucokinasa, la SREBP1c (*sterol – regulatory – element – binding- p roteín - 1c*) i el transportador de glucosa GLUT2. L'extracte hidroalcohòlic de llavors de fenigrec inhibeix la viabilitat de les cèl·lules endotelials de la vena umbilical humana en un cultiu in vitro i també la dels fibroblasts 3T3. L'extracte redueix en nombre de nous punts vasculars als vasos de graus 1 i 2. Té, doncs, un efecte anti-angiogènic clar. La fracció metanòlica de l'extracte de fenigrec (llavors) té força activitat inhibint els factors de virulència regulats per la N-aceil-homoserina-lactona: proteasa, beta-elastases, producció de piocianina, quitinasa, EPS (exo-polisacàrid), i motilitat per eixamanar a *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 i PAF79. També disminueix la virulència d'*Aeromonas hydrophila* (d'interès pels peixos). L'extracte de fenigrec aplicat a la pell de l'orella (almenys) redueix la infiltració d'esosinòfils i de mastòcits i suprimeix la producció de IL-4, IL-5, IL-13 i IL-1beta provocades per anhidrid trimetilic. El fenigrec prevé la diferenciació a Th2 dels esplenòcits activats per ovoalbúmina, suprimint així la secreció de IL-4 i l'ARNm de GATA-3 (un factor de transcripció de la IL-4). Durant les primeres fases l'extracte estimula la secreció d'IFN-gamma i l'expressió genètica de T-bet (un factor de transcripció de l'IFN-gamma) així com el nombre de cèl·lules T CD4+ productores d'IFN-gamma. El fenigrec, evita el procés al·lèrgic desencadenat per les Th2 i ho fa estimulants la diferenciació de les Th1.

Els flavonoides de les llavors de fenigrec restauren els valors alterats per l'estrès per confinament: 5-HT, nor-epinefrina, MAO-A, dopamina, KLF11, SIRT1, al striatum (dopamina), a l'hipocamp (nor-epinefrina, 5-HT, dopamina) i al còrtex prefrontal (nor-epinefrina, 5-HT, dopamina). A l'hipocamp i al còrtex prefrontal els flavonoides inhibeixen la MAO-A i frenen l'expressió proteica de KLF11, SIRT, i MAO-A.

Als testicles de rates mascle els esteroides del fenigrec fa que es potencia la 3-hidroxi-3-metil-glutaril-coA-reductasa; l'enzim màlic; la 3-beta-hidroxiesteroid-deshidrogenasa; i la glucosa-6-fosfat-deshidrogenasa. Això fa que pugui el nivell de testosterona i d'estradiol al plasma, i el glucogen als testicles, i la fructosa al semen. També fa que hi hagi uns espermatozous més normals sense aberracions degudes a la diabetis. Al pàncreas fa que disminueix el nivell de glucosa a les cèl·lules beta i que hi pugui la insulina.

Els hidrolisats de proteïna de fenigrec no afecten les cèl·lules diferenciades del còlon però sí a les indiferenciades d'adenocarcinoma CaCo2/TC7. Els provoca apoptosi i aturada del cicle a G1. Hi provoquen la caiguda del potencial de membrana mitocondrial, la lliberació al citoplasma del citocrom-C i l'activació de la caspasa-3. Per altra banda, a les cèl·lules normals actuen com antioxidants evitant-hi la formació de ROS.

La 4-hidroxi-iso-leucina és insulino-mimètica, però també antidiabètica per vies no dependents de la insulina. Restaura els valors de AST i ALT a la normalitat al fetge de rates sobrealimentades amb fructosa i tractades amb estreptozotocina. També millora el nivell de HDL-colesterol en rates diabètiques i evita la nefropatia diabètica. La 4-hidroxi-iso-leucina es troba només en plantes, però és molt característica del fenigrec, on representa el 80% del contingut en aminoàcids lliures de les llavors. Estimula la producció d'insulina. Als adipòcits: ↓TNF-α, ↑captació de glucosa. Als miòcits L6 de la musculatura esquelètica resistents a la insulina: ↑pIRS-1, ↑PI3K, ↑pAkt, ↓ROS, ↓NF-κB, ↓JNK1/2, ↓p38 MAPK, ↑captació de glucosa, ↑pAkt, ↑PI3K, ↑GLUT4. A les rates amb diabetis del tipus I: ↓BG, ↓sèrum TC, ↓sèrum LDL, ↓sèrum TG, ↑sèrum HDL. I a les rates amb diabetis del tipus 2: ↓BG, ↑sèrum HDL, ↓ALT, ↓AST, ↑tolerància a la glucosa oral, ↑GSIS. La 4-hidroxi-iso-leucina reprimeix l'expressió genètica i proteica de iRhom2 i TACE (*TNF-alfa-converting enzyme*) als macròfags RAW264.7 estimulats per lipopolisacàrids bacterians. També suprimeix TNF-alfa, MCP-1, IL-6 al sistema adipòcits

3T3-L1/macròfags RAW264.7. Per altra banda hi incrementa la concentració de IL-10 i el quocient M2/M1. Aquestes efectes són incrementats encara més amb la transfecció siARN-iRhom2. O sigui, que la 4-hidroxi-iso-leucina rebaixa la inflamació lligada a l'obesitat i ho fa sobre tot per una via dependent de la proteïna proteolítica de transmembrana iRhom2, de la família de les proteïnes romboides. Un efecte molt interessant de la 4 hidroxi-iso-leucina és que augmenta la secreció d'insulina només quan la gluosa està per sobre 8 mM. La 4-hidroxi-iso-leucina atenua la resistència a la insulina mediada per inflamació i el TNF-alfa, i ho fa activant la via AMPK i suprimint la SOCS-3/IR-beta/IRS-1 als miotúbuls de la musculatura esquelètica. El TNF-alfa suprimeix el transport de glucosa estimulat per la insulina, però la 4-hidroxi-iso-leucina del fenigrec estimula aquest transport activant la via AMPK i incrementant la fosforilació de la tirosina, tant per IR-beta com per IRS-1. La co-immunoprecipitació del receptor de la insulina beta (IR-beta) amb IRS-1 queda incrementada per la 4-hidroxi-iso-leucina. En canvi, la 4-hidroxi-iso-leucina fa que minvi la concentració de la proteïna SOCS-3, i la co-immunoprecipitació de SOCS-3 amb la subunitat IR-beta i la IRS-1.

La diosgenina restaura les cèl·lules beta al pàncreas, frena els enzims involucrats en la gluconeogènesis i en l'exportació de la glucosa, augmenta la glucokinasa hepàtica i incrementa els enzims antioxidiants al fetge. També modula el metabolisme al teixit adipós. Als adipòcits 3T3-L1 i als macròfags RAW264.1: ↓MCP-1, ↓TNF-α, ↓NF-κB. A les rates diabètiques per la estreptozotocina: ↓BG, ↓sèrum LDL, ↓sèrum TC, ↑sèrum HDL, ↓Hb A1c, ↓ALT, ↓AST, ↓G6P, ↑SOD, ↑catalasa, ↑GSH, ↑GK, ↓BG, ↑glucogen hepàtic. A les rates amb diabetis tipus 2: ↓FFA, ↓TNF-α, ↓IL-6, ↑leptina, ↑PPARγ, ↓estrès al R.E., ↓BG, ↓sèrum TC, ↓sèrum TG, ↓ROS, ↑SOD, ↑GSH, ↑acumulació lípids neutres. Als ratolins obesos KK-Ay: ↓mida adipòcit, ↑adipogènesis, ↓infiltració macròfags, ↓adipòcit / inflamació, ↓sèrum TG, ↓SREBP-1c, ↓FAS, ↓SCD-1, ↓ACC, ↓esteatosis hepàtica, ↓LXRα activació. A les cèl·lules endotelials de la vena umbilical humana: ↓IKK-β, ↓NF-κB, ↓TNF-α, ↓IL-6, ↑IRS-1, ↑PI3K, ↑Akt, ↑eNOS, ↓PAI-1. En fallada renal crònica: ↑relaxació vascular, ↑GSH, ↑eNOS, ↓sèrum TG, ↓activitat ACE, ↑GSH, ↑SOD, ↑catalasa, ↓peroxidació lipídica, ↑NO. A les rates amb hipertensió: ↓ROS, ↓TNF-α, ↓iNOS, ↑eNOS, ↓MAP. A les rates amb isquèmia: ↓LDH, ↓PVC, ↓VT, ↓VF, ↓TNF-α, ↓IL-6, ↓IL-1β, ↓LDH, ↑contractibilitat cardíaca. La diosgenina inhibeix l'expressió de la proteïna NEDD4 (una ligasa E3) a les cèl·lules de càncer de pròstata. La diosgenina inhibeix la migració i la capacitat d'invasió de les cèl·lules de càncer de pròstata humà PC3, i ho fa reduint l'expressió de la MMP₂ i de la MMP-7, MMP-9. La diosgenina suprimeix la fosforilació de la PI3K, Akt, ERK, JNK i abaixa molt l'activitat del NF-kappaB.

La resistència a la insulina i la diabetis van lligades a l'estrès al reticle endoplasmàtic de les cèl·lules beta pancreàtiques, i la diosgenina atenua aquest estrès. Ho fa reduint l'expressió del CHOP (*C/EBP homologous protein*) i la de les caspases 3 i 12. La diosgenina també restaura la morfologia histològica pancreàtica, millora els nivells de glucosa sèrica i d'insulina, incrementa els nivells d'enzims antioxidants, i estimula l'expressió del PARPgamma, després d'un tractament d'un mes amb 10 mg/Kg/dia.

La diosgenina regula l'homeòstasis del colesterol, a més de revertir la hiperlipidèmia. La diosgenina estimula l'excreció de colesterol per la bilis. I promou l'excreció de colesterol per la femta per una via que no depèn del NPC1L1 (proteïna de la membrana apical dels enteròcits). (La curcumina sí que ho fa per aquesta via). La diosgenina protegeix la funció vascular atenuant la calcificació a l'aorta, augmentant la eNOS, i inhibint la diferenciació osteo-condrogènica a la fibra llisa muscular aòrtica. Sobre el cor, la diosgenina té un efecte antiinflamatori, antioxidant i vasodilatador. En resum, la diosgenina afecta el pàncreas, fetge, musculatura esquelètica i teixit adipós on hi restaura la sensibilitat a la insulina, la homeòstasis de la glucoa, i la lipidèmia normal. A les cèl·lules beta del pàncreas la diosgenina atenua l'estrès oxidatiu i també ho fa al reticle endoplasmàtic. A més, redueix la lipidèmia per l'excreció biliar i entèrica; i redueix la grassa al fetge. Ho fa inhibint la LXRalfa i la SREBP-1c. I té un efecte cardioprotector interessant en obesos. La diosgenina del fenigrec inhibeix la proliferació i induïx la citotoxicitat a les cèl·lules A431 i a les Hep2. Fa que s'incrementi la proporció de G1, i induïxen l'apoptosis

apareixent cèl·lules amb condensació de cromatina, LIVE/DEWAD citotoxicitat, ADN falsejat i TUNEL-positives. També fa que s'incrementi la ràtio Bax/Bcl-2, i que s'activin les caspases i la fragmentació del PARP. També inhibeix la fosforilació de l'Akt i del JNK. Combinant la diosgenina amb la timoquinona de la *Nigella sativa* (comí negre), s'aconsegueix reduir la viabilitat cel·lular de les cèl·lules canceroses fins el 10% en cultiu i en tumor de carcinoma de cèl·lula esquamosa implantat. Per tant, seria un bon tractament contra aquest tipus de càncer de pell. La diosgenina inhibeix l'osteoclastogènesis, la invasió i la proliferació a través de frenar Akt, d'activar la kinasa de l'IKK α i de regular l'expressió genètica del NF- κ B. La diosgenina inhibeix l'osteoclastogènesis induïda pel lligant al receptor activat del NF- κ B. També suprimeix la invasió cel·lular induïda pel TNF. I bloqueja la proliferació cel·lular. La diosgenina suprimeix l'activació del NF- κ B induïda pel TNF, i això queda palès per la unió de l'ADN, l'activació, fosforilació i degradació de la IKK α -alfa-kinasa; per la fosforilació del p65 i la seva translocació a través de la inhibició de l'activació de l'Akt. La diosgenina també anul·la l'expressió genètica del NF- κ B. I frena els productes involucrats en la proliferació cel·lular: la ciclina D1, la COX-2, la c-myc; i els antiapoptòtics: IAP1, Bcl-2, Bcl-X(L), Bfl-1/A1, TRAF1, cFLIP. I fena la MMP-9, involucrada en la invasió. En resum, la diosgenina suprimeix la proliferació, la invasió i l'osteoclastogènesis; i ho fa a través de la inhibició de l'expressió genètica dels gens regulats pel NF- κ B. I per altra banda estimula l'apoptosis induïda per citokines i per medicaments quimioteràpics. Les cèl·lules de càncer d'estómac AGS i SGC-7901 minven llur viabilitat amb la diosgenina. La diosgenina atura el cicle a G0/G1 i els provoca apoptosis. Combina bé en sinergia amb GSK126 (un inhibidor de la metil-transferasa). Els dos tractaments junts fan que es freni la transició epiteli-mesènquima. La diana ha de ser EZH2/ Rho/ROCK. La diosgenina inhibeix l'expressió genètica de l' hTERT (*human telomerase reverse transcriptase*) a les A549 amb una IC50 del voltant de 50 microM. El cultiu de les A549 amb diosgenina o (en menor grau) amb l'extracte de fenigrec fa que quedi frenada l'expressió del hTERT.

L'etil-iso-al·locholol és força citotòxic envers les cèl·lules A549 d'adenocarcinoma de pulmó. Els provoca apoptosis gràcies a la caspasa-3, inhibeix el creixement tumoral amb una potència similar a la de la doxorubicina. Redueix l'angiogènesis del 60 al 5%. Inhibeix un 55% la metastasis al fetge. I tot això sense resultar tòxic per a les cèl·lules sanes.

Un tractament amb el furostanol del fenigrec (35 mg/Kg. p.o. en rates mascle) fa augmentar la massa del múscul elevador anal com a efecte anabolitzant. La luteolina és una mica anti-al·lèrgica, però no anti-histamínica. Fa baixar els nivells d'IgE i fa pujar el nombre de plaquetes.

La protodioscina té un efecte inhibitori força destacat sobre les cèl·lules HL-60 de leucèmia promielocítica a les que desencadena apoptosis.

El soiasapogenol-A inhibeix l'efecte sobre els vasos sanguinis de la histamina. Abaixa el nivell de leucotriens, i de prostaglandina-D2, així com el factor estimulador de granulòcits macròfags o el nombre de cèl·lules infiltrades. Redueix l'acció del TNF-alfa en plasma i fa baixar el nivell de LDH i ALT. En els mastòcits humans, el soiasapogenol-A inhibeix el flux de Ca⁺⁺ cap a l'interior en les cèl·lules parenquimàtiques hepàtiques, i hi redueix l'apoptosis (excepte a les sinusoides).

La trigonel·lina és un derivat metilat de l'àcid nicotínic o niacina (o vitamina B3 o factor anti-pelagra). Hi ha un enzim que actua a pH 8.5 (el de la bilis) que desmetila la trigonel·lina per obtenir àcid nicotínic. Aquest enzim és inhibit per la presència de metalls pesants (Ferro, Coure). Trobem trigonel·lina tant en animals marins del tipus de les actínies, en llavors de cafè o de moltes lleguminoses, com en l'orina d'animals superiors. És curiós l'efecte que té com a promotora de la regeneració de dendrites i

axons del cervell danyat d'animals de laboratori. Alguns japonesos veuen una possible teràpia per reparar cervells danyats per la psicosis. En llenguatge vulgar, diríem que són cervells als quals els falta un bull. En els animals marins, la trigonel·lina afavoreix la producció d'estolons i retarda la producció de teixits diferenciats sexualment. La trigonel·lina ajuda a que es fixi l'aciclovir (el tractament actual contra l'herpes) a la pell. En el futur, alguns antisèptics urinaris contra *Escherichia coli* podrien anar associats a l'esquer de la trigonel·lina. L'efecte hipoglucemiant de la trigonel·lina (o potser de l'àcid nicotínic que d'ella s'obté en la bilis) s'esmentava ja en "The Lancet" el 1967. La trigonel·lina a 300 ppm ex vivo inhibeix fins a un 8%% la producció de TMAO (trimetil-amina-N-òxid), reduint així l'efecte aterogènic d'aquest derivat de la colina a la microbiota intestinal. La trigonel·lina-hidroclofur inhibeix la fibril·lació del col·lagen del tipus I, frenant així la cirrosi hepàtica i cardíaca.

L'oli de les llavors de fenigrec protegeix de la possible toxicitat de l'acrilamida, un producte present als aliments torrats. L'oli prevé els increments de LDH, AST, ALT, APL, gamma-GT, colesterol, àcid úric, urea, creatinina, 8-oxo-2'-deoxi-guanosina, IL-1beta, IL-6, TNF-alfa, que l'acrilamida provoca. A més, l'oli evita la peroxidació lipídica i estimula la pujada dels nivells de marcadors antioxidants. L'oli també protegeix dels efectes tòxics de l'insecticida deltametrin. Aquests efectes són: reducció del nombre de glòbuls rojos i de plaquetes, reducció de la concentració d'hemoglobina, de l'hematocrit; i, per altra banda, augment del nombre de glòbuls blancs; i també augment dels nivells de LDH, AST, ALT, GGT, fosfatasa alcalina, triglicèrids, colesterol, àcid úric, urea, creatinina; augment de la peroxidació lipídica al fetge, ronyó i cervell; i descens del nivell sèric d'acetil-colinesterasa i dels antioxidants al fetge, ronyó i cervell. Tot això queda revertit amb l'oli de fenigrec.

PRINCIPIS ACTIUS DEL FENIGREC

L'aroma dominant del fenigrec es deu a 25 ppm d'una gamma-lactona d'un hemiterpendoie (estolona) 3-hidroxi-4,5-dimetil-2(5H)-furanona. La estolona es posa per exemple a les salses concentrades saboritzants (maggie). Les fulles contenen sesquiterpens: cadinè; alfa-cadinol; gamma-eudesmol; alfa-bisabolol. El sabor amarg de les llavors es deu a glucòsids de furanostanol.

- 2-etil-5-metil-pirazina
- 2-metoxi-3-sec-butil-pirazina
- 2—metoxi-3-metil-pirazina
- 2,5-dimetil-pirazina
- 2,6-dimetil-pirazina
- 25-alfa-espirostà-3,5-diè
- 26-O-beta-D-glucopiranosil-(25S)-5-alfa-furostan-2-alfa+++,3-beta,22-xi,26-tetraol-3-O-alfa-L-rhamnopiranosil(1-->2)-,beta-D-glucopiranosid
- 26-O-beta-D-glucopiranosil-(25R)-5-alfa-furostan-2-alfa, beta, 22-xi, 26-tetraol-3-O-alfa-L-rhamnopiranosil(1-->2)-beta-D-glucopiranosid
- 26-O-beta-D-glucopiranosil-(25R)-5-alfa-furostan-2-alfa+++, beta, 22-xi, 26-tetraol-3-O-beta-D-xilopyranosil (1-->4)-beta-D-glucopiranosid
- 26-O-beta-D-glucopiranosil-(25S)-furost-4-èn-3-beta, 22-xi, 26-triol-3-O-Ca-L-rhamnopiranosil(1-->2)-beta-D-glucopiranosid
- 26-O-beta-D-glucopiranosil-(25R)-furost-4-èn-3-beta, 22-xi+++, 26-triol-3-O-alfa-L-rhamnopiranosyl(1-->2)-beta-D-glucopiranosid
- 26-O-beta-D-glucopiranosil(25S)-furost-5-èn-3-beta,22-xi,26-triol-3-O-alfa-L-rhamnopiranosil(1-->2)-beta-D-glucopiranosil-(1-->3)-beta-D-glucopiranosil(1--4)]-beta-D-glucopiranosid
- 3-metoxi-quercetina FUL
- 3,4,7-trihidroxi-flavona
- 4-hidroxi-iso-leucina
- 4',7-dihidroxi-flavona
- acetil-colina
- àcid araquídic

- àcid ascòrbic
- àcid aspàrtic
- àcid behènic
- àcid esteàric
- àcid folínic
- àcid gamma-amino-butíric (GABA)
- àcid glutàmic
- àcid linoleic
- àcid linolènic
- àcid malònic
- àcid octadecatrienoic
- àcid oleic
- àcid oxàlic
- àcid p-cumàric
- àcid palmític
- àcid palmitoleic
- àcid tànnic
- àcids grassos insaturats
- alanina
- albúmina
- alcaloides
- amargants
- aminoàcids
- apigenina
- apigenina-7-O-rutinòsid
- arabinosa
- arginina
- beta-carotè
- beta-sitosterol
- Calci
- campesterol
- carbohidrats
- carpaïna
- catecol
- cistina
- Clor
- Cobalt
- colesterol
- colina
- Coure
- Crom
- cumarina
- d-mannosa
- dihidro-actinidiòlid
- dioscina
- disogenina
- elemè
- escopoletina
- esmilagenina
- esperemidina (LLA germinada)
- espermina (LLA germinada)
- espirostà-3,5-diè REL
- estaquiosa
- èster metílic de l'àcid 3-O-beta-D-glucopiranosil kaur-5, 16-dièn-3-beta,6,13-beta-trihidroxi-7-oxo-18-oic
- èster metílic de l'àcid 3-O-beta-neoheperidosil kaur-5, 16-dièn-3-beta, 6, 13-beta-trihidroxi-7-oxo-18-oic
- esterols
- estigmasterol
- etil-iso-al·locholat
- fenil-alanina-amoni-liasa
- fenil-alanina-amònia-liasa
- fenol
- fenugrequina
- fenugrina-B
- Ferro
- fibra dietètica 45-50% (32% insoluble + 13% soluble) LLA (galactomanans)
- fitasa
- fitats
- fitina
- fitosterol
- flavona-C-glucòsids:
 - apigenina-6-C-beta-arabinopiranosil-8-C-beta-galactopiranosid
 - apigenina-6-C-beta-chinovopiranosil-8-C-beta-galactopiranosid
 - apigenina-6-C-beta-glucopiranosid
 - apigenina-6-C-beta-xilopiranosil-8-C-(6''-O-(3-hidroxi-3-metil-glutaròil)-beta-glucopiranosid)
 - apigenina-6-C-beta-xilopiranosil-8-C-beta-galactopiranosid
 - apigenina-6,8-C-di-beta-galactopiranosid
 - apigenina-8-C-(2''-O-(E)-p-cumaroil-beta-glucopiranosid)
 - apigenina-8-C-beta-glucopiranosid
 - luteolina-6-C-beta-glucopiranosid
 - luteolina-8-C-(2''-O-(E)-p-cumaroil-beta-glucopiranosid)
 - luteolina-8-C-beta-glucopiranosid
- flavonoides
 - 5,7,3'-trihidroxi-5'-metoxiil-iso-flavona
 - biochanina A
 - calicosina
 - daïdzeïna
 - formononetina
 - homo-orientina

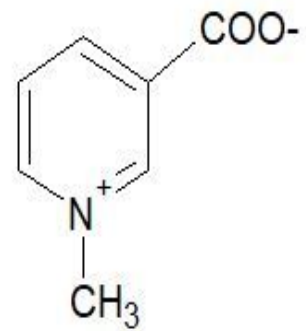
- irilona
- orientina-2''-O-p-trans-cumarat
- saponaterina
- tricina
- tricina-7-O-beta-D-glucopiranòsid
- trigonel·lina
- vitexina
- vitexina-2''-O-p-trans-cumarat
- flavonols
- formononetina
- fosfatasa
- fosfoliids
- Fòsfor
- fructosa
- galactinol
- galactomanà
- gamma-eschizandrina
- genisteïna
- gentianina
- gitogenina-3-O-alfa-L-rhamnopiranosil-(1-->2)-beta-D-glucopiranòsid
- gitogenina-3-O-beta-D-xilopiranosil-(1-->6)-beta-D-glucopiranòsid
- glicina
- graecumina-B
- graecumina-C
- graecumòsid A
- graecumòsid B
- grassa
- guanosina-5'-difosfat-mannosa
- hexadecà
- histidina
- iso-leucina
- iso-orientina
- iso-quercetina
- iso-vitexina
- jamogenina
- kaempferol-3-glucòsid
- kaempferol-3,7-diglucòsid
- L-arginina
- L-histidina
- lecitina
- leucina
- lignina
- lisina
- luteolina
- Magnesi
- Manganès
- metionina
- midó
- mio-insoitol
- mucilag
- mucina
- muurolè
- N-acetil-beta-D-hexosaminidasa (LLA germinant)
- naringenina
- neo-beta-carotè
- neo-gitogenina
- neotigonenina
- niacina
- nicotinamida
- oli essencial
- oli no volàtil 3.25-6.9%
- oligomannosil-1,4-fosforilasa (LLA germinant)
- oligosacàrids
- orientina
- pèptid antifúngic (defensina) 10.3KDa
- peroxidasa
- pinitol
- pirazina
- polisacàrids
- Potassi
- pro-dioscina
- prolina
- proteases
- proteïna
- protodioscina
- protopectina
- pterocarpan:
 - 4-metoxi-medicarpina
 - maackiaïna
 - medicarpina
 - melilotocarpan
 - melilotocarpan D
- quercetina
- quercetina-3,7-diglucòsid
- quercitrina
- rafinosa
- raponticina
- rutina
- sacarosa
- salicilat
- saponines esteroidals 0-9-1.7% bidesmosídiques
- saponines
- sarsasapogenina-3-O-beta-D-xilopiranosil-(1-->6)-beta-D-glucopiranòsid
- Seleni
- serina
- Sílice
- sitosterol
- Sodi
- Sofre
- sotolon
- sucres
- superòxid-dismutasa (SOD) REL

- tirosina-kinasa
- trigoforina
- trigonel·lòsid
- trigonel·lòsid-C
- trigoneòsids Xa-XIIIa
- triptòfan
- trogoxazonan REL
- undecà
- valina
- verbascosa
- vicenina I
- vicenina II
- vitamian C

- vitamina A
- vitamina B1
- vitamina B6
- vitamina B8
- vitamina B12
- vitexina
- xantofil·les
- xilosa
- yamogenina
- yamogenina-3,26-biglucòsid
- yamogenina-teròsids
- yucagenina
- Zinc

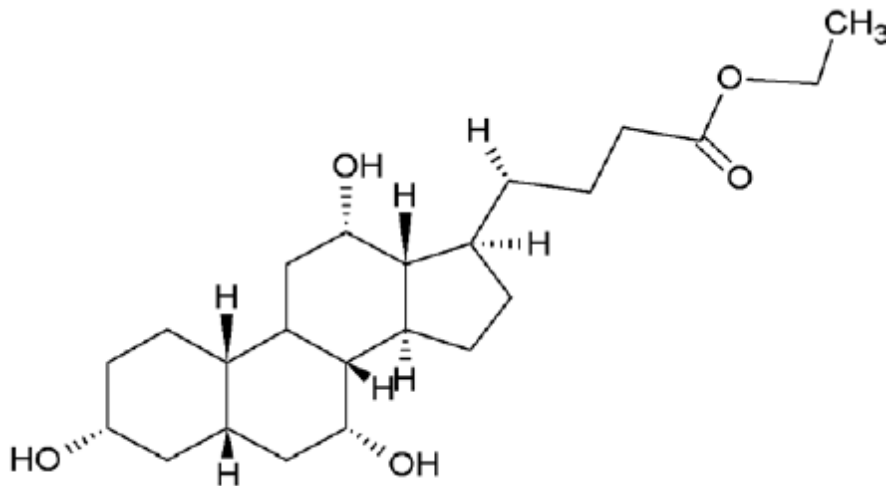
TIGES DE FENIGREC

- kaempferol -3-O-beta-D-glucosil(1-->2)-(6"-O-acetil)-beta-D-galactòsid -7-O-beta-D-glucòsid
 - kaempferol -3-O-beta-D-glucosil(1-->2)-beta-D-galactòsid -7-O-beta-D-glucòsid
 - kaempferol 3-O-beta-D-glucosil(1-->2)-beta-D-galactòsid
- quercetina-3-O-beta-D-glucosil(1-->2)-beta-D-galactòsid 7-O-beta-D-glucòsid

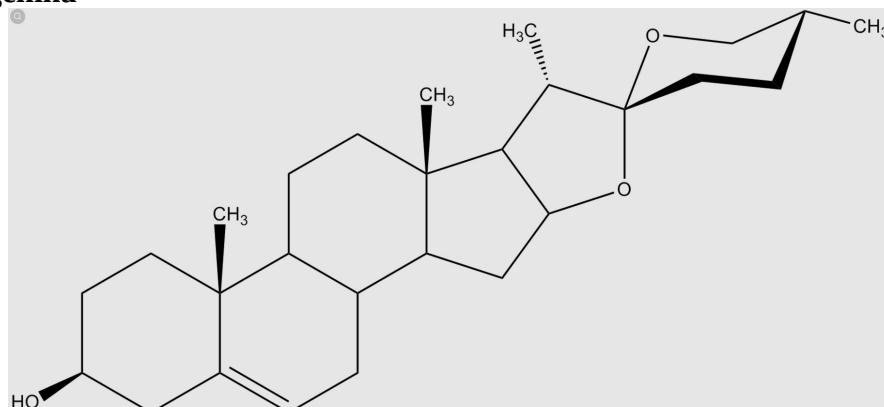


trigonel·lina

etil-iso-al·locholat



diosgenina



Trigonella foenum-graecum

Valor nutricional per cada 100 g de llavors

Energia 324 kcal 1352 kJ

Carbohidrats	58.35 g
Fibra alimentària	24.6 g
Grasses	6.41 g
Proteïnes	23.00 g
Aigua	8.84 g
Retinol (vit. A)	3 µg (0%)
Tiamina (vit. B1)	0.322 mg (25%)
Riboflavina (vit. B2)	0.366 mg (24%)
Niacina (vit. B3)	1.640 mg (11%)
Vitamina B6	0.600 mg (46%)
Vitamina C	3.00 mg (5%)
Calci	176 mg (18%)
Ferro	33.53 mg (268%)
Magnesi	191 mg (52%)
Fòsfor	296 mg (42%)
Potassi	770 mg (16%)
Sodi	67 mg (4%)
Zinc	2.50 mg (25%)

OLI ESSENCIAL DE FENIGREC (PLANTA)

[sesquiterpens no oxigenats 70% + sesquiterpens oxigenats 16.5% + monoterpens oxigenats 3.5% + monoterpens no oxigenats 0.5%]

(2E,4E)-decadienal 0.5%	benzè-acetaldehid 1.5%
(2E,6Z)-nonadienal 3%	biciclo-germacrè 26%
(2E)-hexenal 26.5%	cariofil·lè-òxid 1.5%
(2E)-nonèn-1-al 1.5%	carvacrol 3.5%
(E,E)-2,4-heptadienal 1%	carveol 9.5%
(E)-beta-ionona 8%	dodecanal
(E)-cariofil·lè 2%	espatulenol 0.5%
(E)-nerolidol 3%	germacrè 33%
1-octèn-3-ol	linalool 1.5%
2-nonanona	n-decanal 1%
2-pentil-furà 1.5%	n-dodecà 1%
2-tridecanona 1%	n-hepatadecà 2%
3-octanona 0.5%	n-hexadecà 2.5%
6-metil-5-heptèn-2-ona 0.5%	n-nonanal 1.5%
6,10,14-trimetil-2-pentadecanona 4.5%	n-octanal
àcid n-hexadecanoic 10%	n-pentadecà 1.5%
alfa-humulè 1.5%	n-tetradecà 1.5%
alfa-pinè	n-tetradecanol 1%
anetol	timol 5%
benzaldehid 0.5%	trans-carveol 1.5%
	viridiflorol 5.5%

OLI DE LES LLAVORS (NO VOLÀTIL) 16%

àcid alfa-linolènic 29%
àcid cis-oleic 13%
àcid heptadecanoic
àcid hexadecanoic
àcid linoleic 42%
àcid oleic 9.5%
àcid petroselínic
àcid tetradecanoic

àcid tridecanoic
dihidro-cumarina
eugenol
fenols 37 ppm
metil-linoleat 5.5%
sotolon 2%
testosterona 3.5%

PROPIETATS FISIOLÒGIQUES DELS PRINCIPALS PRINCIPIS ACTIUS DEL FENIGREC (caldrà indagar en cada cas sobre les dosi adients)

4-hidroxi-iso-leucina. Eficax com a antidiabètica, f'efecte similar a la insulina

acetil-colina. Eficax contra:

excès d'orina	falta de saliva	peresa sinàptica
excitació cardíaca	hipertensió	relaxació muscular
falta d'espasmes	midriasis	taquicàrdia
falta de peristaltisme	peresa cerebral	visió doble

alanina (0,9-1,1 %). Eficax com antioxidant /preventiu del càncer

Alumini (350 ppm). Eficax contra: càndides /silicosis /vaginitis

arginina (2,2-2,7 %). Eficax contra:

diabetis	hepatitis	infertilitat masculina (4 g al dia).
encefalopatia	hiperamonèmia	peresa de la hipòfisis
falta de NO	impotència sexual	radicals lliures oxidants
frigidesa		

àcid aspàrtic (2,3-3%). Eficax contra: falta de ruborització /morfina /neurorelaxació

àcid behènic. Eficax com cosmètic.

àcid esteàric (en llavors). Eficax com: cosmètic /hipocolesterolèmic / lubricant

àcid gamma-amino-butíric (GABA). Eficax contra:

afeccions cerebrals	debilitat cardíaca i vascular	letàrgia
ansietat	estrès	mal de cap
cansament extrem	excitació nerviosa	peresa sinàptica
convulsions	hipertensió	tinnitus
corea	insomni	

àcid glutàmic (3,9-4,4 % en llavors). Eficax contra:

ansietat	epilèpsia	prostatisme
càlculs	hiperamonèmia	retard mental

àcid oleic (en llavors). Eficax contra:

anafilaxia	càncer (preventiu)	fetge danyat
arteriosclerosi	constricció coronària	fibrinolisi
artritis	eczema	granulacions

hipercolesterolèmia	inmunitat inadaptada	nematodes
histamina	leucotriè	prostatisme
inflamacions	menorràgia	

àcid p-cumàric. Eficac contra:

bacteris	fongs	oxidacions
càncer (preventiu)	hepatotoxicitat	peroxidacions
espasmes	inflamacions	tumors
fetge gandul	lipo-oxigenasa (LOX)	

àcid palmític (en planta). Eficac contra: falta d'hemòlisis /fibrinolisis /hiper-
colesterolèmia /nematodes

beta-sitosterol. Eficac contra:

bulímia	fetge intoxicat	MAO (mono-amino-oxidasa)
càncer de mama	gestació	mutacions
càncer (preventiu)	glucosidil-transferasa	neoplàsia
càndides	hipercolesterolèmia	prostatisme
ciclo-oxigenasa (COX)	hiperlipidèmia	radicals llibres oxidants
cossos cetònics	hiperlipoproteinèmia	ronyó inflammat
cucs	hipertensió	tumors (pulmó, coll de matriu)
despressió	impotència	úlceres
diabetis	inflamacions	virus
edemes	inmunitat exagerada	virus de la sida (HIV)
estrògens baixos	linfoma	xantina-oxidasa
fertilitat espermatozous	lipo-oxigenasa (LOX)	

biotina (en germinats). Eficac contra: alopecía / dermatitis / neuràlgies /seborrea

Calci (1,2 % en fulles) (0,07-0,2% en llavors). Eficac contra:

alèrgies	hipercolesterolèmia	periodontitis
Alumini	hiperquinetisme	Plom
ansietat	hipertensió	tisis
aterosclerosi	insomni	
depressió	osteoporosis	

carpaína. Eficac contra:

amebes	excitació nerviosa	tuberculosis
bacteris	excitació respiratòria	tumors
cor dèbil	hipertensió	
disenteria	triquiurs	

cistina (0,24-0,4 % en llavors).

Clor (500 ppm en llavors). Eficac contra: bacteris / càndides / fongs / herpes/ virus

colina (1,35 % en fulles; 500 ppm en llavors). Eficac contra:

Alzheimer	corea	fòbies i manies
cirrosis	demència	hipertensió
cistina (càlculs)	diabetis	peresa digestiva
contractura ilíaca	fetge danyat	

Cobalt (18 ppm en llavors). Eficac contra: eritrocitopènia / manca de vitamina B12

cumarina. Eficac contra:

agregacions plaquetàries	aldosa-reductasa	brucelosis
--------------------------	------------------	------------

càncer (preventiva a 5-25 ppm)	fagocitosis escassa	mitosis excessiva
càncer (ronyó, pròstata)	fongs	mononucleòtids
cor excitat	inflamacions	mutacions
cucs (ous i larves)	immunitat baixa	nerviosisme
diabetis	intoxicació química (preventiva)	psitacosis
diüresis excessiva	limfòcitos escassos	psoriasis
edema	melanomes	toxoplasmosis
edemes limfàtics	metàstasis	trombosis
<i>Escherichia coli</i>	micoplasmes	tumors

dioscina. Eficac contra: amebes / gliomes (tumors retinians) / tumors

diosgenina (0,3-1,9 % en llavors). Eficac contra:

càncer de colon	estrès	inflamacions
càncer de fetge	falta d'estrògens	malalties del cor
cansament	hipercolesterolèmia	mames massa petites
diabetis	hiperlipidèmia	

fenil-alanina (1-1,2 % en llavors). Eficac contra: depressió / Parkinson / vitilig

fenugrequina (98-267 ppm). Eficac contra:

debilitat cardíaca	inflamacions	virus
diabetis	retenció d'orina	
hipotensió	vacunes amb efectes nocius	

Ferro (fins a 560 ppm en llavors). Eficac contra: anèmies / esgotament en esportistes / menorràgia i altres hemorràgies

fibra (12 % en llavors). Eficac contra:

càncer (preventiu)	hipertensió	úlceres
diabetis	laxant	
hipercolesterolèmia	tumors	

folacina (1 ppm en planta). Eficac contra:

àcid úric	gingivitis	quelitis
anèmia	glossitis	tòxics per a la medul·la
depressió	neuropaties	òssia
displàsia cervical	periodontitis	xantina-oxidasa
espina bífida	psicosis	

Fòsfor (1,3-4,3 % en llavors). Eficac contra:

envelliment	immunitat baixa	osteoporosis
falta de regeneració òssia	memòria pobre	traumatismes

fructosa (en planta). Eficac contra:

alcoholisme	estrenyiment	ressaca
cossos cetònics	nàusees	
diabetis	neoplàsia	

gentianina (llavors). Eficac contra:

al·lèrgies	estafil·lococs	meningitis
bacteris	estreptococs	nerviosisme
contractures musculars	falta d'estògens corticals	psicosis
diabetis	histamina	reuma
dolors	inflamacions	
edemes	intranquil·litat	

gitogenina (100 ppm en llavors). Eficaz com antiinflamatória.

glicina (1-1,4 % en llavors). Eficaz contra:

àcid úric	gastritis	prostatisme
càncer (preventiu)	hipoglicina-A	
encefalopaties	picors	

histidina (0,48-0,73 % en llavors). Eficaz contra:

arteriosclerosis	radicals lliures oxidants	urèmia
nefritis	úlceres	

iso-leucina (1,1-1,4 % en semillas). Eficaz contra: encefalopaties / pelagra.

iso-vitexina. Eficaz contra: càncer (preventiva) / oxidacions (tan eficaz com la vitamina E)

kaempferol. Eficaz contra:

5-lipooxigenasa (LOX-5)	espasmes	mutacions
agregacions plaquetàries	falta d'estrògens	periodontosis
aldosa-reductasa	fetge glandul	radicals lliures oxidants
al·lèrgies	fosfodiesterasa de l'AMPc	retenció d'orina
bacteris	gingivitis	retenció de Sodi
càncer	hipertensió	tumorgènics
càncer (preventiu)	histamina	úlceres
ciclooxigenasa-2 (COX-2)	inflamacions	úter glandul
deiodinasa de la	leucèmia limfocitària	virus
iodotironina	lipooxigenasa (LOX)	virus de la sida HIV

lecitina. Eficaz contra:

Alzheimer	èczema	oxidacions
atàxia	escleroderma	psoriasis
càlculs	fetge desprotegit	seborrea
cirrosis	hipercolesterolèmia	síndrome de Tourette
demència	manies psicòtiques	tumors pulmonars
disquinèsia	morfinisme	

leucina (1,6-1,9 % en llavors). Eficaz contra: encefalopaties

lignina (28 % en planta). Eficaz contra:

bacteris	estrenyiment	radicals lliures oxidants
càncer	hipercolesterolemia	virus
coronàries embussades	metalles	virus del SIDA
diarrea	nitrosamines	

luteolina (en llavors). Eficaz contra:

bacteris	espasmes	poliomièlitis
bulímia	fetge desprotegit	retenció de orina
Calci	herpes	succino-oxidasa
càncer (preventiu)	histamina	tos
cataractes	inflamacions (com la	virus
Complement	indometacina)	virus de la sida (HIV)
contractures musculars	iodo-tironina-deiodinasa	xantina-oxidasa
deiodinasa	mutacions	
dermatitis	peresa hepàtica	

lisina (1,5-1,9 % en llavors). Eficaz contra: alcalosis / herpes

Magnesi (0,1-0,3 % en llavors). Eficacç contra:

agregacions plaquetàries	convulsions	hipoglicèmia
angina de pit	depressió	inflamacions
anorèxia	diabetis	insomni
ansietat	dismenorrea	migranya
arrítmies	dolor a les mames	neurosis
artritis	epilèpsia	osteoporosis
asma	espasmofília	úter excitat
aterosclerosi	glaucoma	vasoconstricció vasos
Calci	hipercolesterolèmia	sanguinis
càlculs	hiperquinèsia	
contractures musculars	hipertensió	

Manganès (12-21 ppm). Eficacç contra:

alcoholisme	debilitat del cabell	disquinèsia
al·lèrgies	dermatitis	epilèpsia
anèmia	diabetis	otitis

metionina (0,3-0,4 % en llavors). Eficacç contra:

acetaminofè (=paracetamol)	cataractes	hepatosis
(toxicitat)	èczemes	mal olor de l'orina
alcalinització de l'orina	falta de glutatió	Parkinson
càncer (preventiu)	fetge desprotegit	

mucil·lag (18-28 % en llavors). Eficacç com: emol·lient / preventiu del càncer

niacina (àcid nicotínic) (20-35 ppm en llavors). Eficacç contra:

acrodínia	esquizofrènia	Parkinson
al·lèrgies	excitació nerviosa	pelagra
angina de pit	falta de serotonina	penellons
càncer (preventiu)	fetge desprotegit	pesticides (antídot)
cel·lulitis	fetge gandul	síndrome de Crohn
convulsions	hiperactivitat	síndrome de Menière
dermatitis	hipercolesterolèmia	tirotòxics
diabetis	hiperlipidèmia	vasoconstricció
disfàgia	histamina	vertigen
epilèpsia	insomni	visió doble
escotoma (zones negres a la visió)	insulinasa	
	neuràlgia	

orientina (en llavors). Eficacç contra: càncer (preventiu) / fosfodiesterasa / inflamacions / oxidacions

piridoxina (vitamina B6). Eficacç contra:

àcid oxàlic (càlculs)	dolors	infertilitat
acne	epilèpsia	nefritis
agregacions plaquetàries	esgotament matinal	neuritis
anèmias	espasmes	neuropaties
asma	esquizofrènia	Parkinson
aterosclerosi	falta de dopamina	prolactina
autisme	falta de progesterona	quelitis
càlculs	glositis	radiacions ionitzants
depressió	hidrazina	seborrea
dermatitis	hiperquinetisme	túnel carpià
diabetis	hiperventilació	úlceres
disquinèsia	homocistinúria	vertigen

vòmits

Potassi (0,2-1 % en llavors). Eficax contra:

arrítmies	depressió
cansament	deshidratació
cor gandul	espasmes
cossos cetònics en diabètics	rampes musculars

vòmits

quercetina (en llavors). Eficax contra:

5-lipo-oxigenasa (LOX-5)	encefalitis
agregacions plaquetàries	espasmes
aldosa-reductasa	estrògens
al·lèrgies	faringitis
anafil·laxis	fetge danyat
asma	fibrosarcoma
ATP-asa	fosfodiesterasa
bacteris	fosfolipasa
bulímia	gastritis
calmodulina (proteïna lligada al Calci)	grip
càncer (preventiva)	hemorràgies
càncer de mama	herpes
capil·lars danyats	hidrofòbia
cataractes	hipertensió
ciclo-oxigenasa-2 (COX-2)	histamina
colitis	inflamacions
cossos cetònics	insulina baixa
Coure	intoxicació hepàtica
deiodinasa	larves
dermatitis	leucèmia
diabetis	leucotriè
dolors	lipo-oxigenasa
	malària

MAO-A
miocarditis
mutacions
NADH-oxigenasa
nitrosamines
ornitina-decarboxilasa
periodontitis
peus dèbils
poliomièlitis
proteïno-kinasa-C (PKC)
psoriasis
radicals lliures oxidants
síndrome de Crohn
síntesis de prostaglandines
taquicàrdia
tiamina
tirosina-kinasa
trombosis
tumors de bufeta, còlon, mama, ovari
vasocinstricció
virus
xantina-oxidasa

riboflavina (vitamina B2) (3-4 ppm en llavors) Eficax contra:

arabiflavinosa	migranya
cataractes	pelagra
fotofòbia	quelitis
glossitis	queratitis

túnel carpià
úlceres de decúbit

rutina (en fulles). Eficax contra:

atac de freidura	falta d'estrògens
ateromes	falta de catabolisme
bacteris	fosfodiesterasa de l'AMPc
bulímia	fragilitat capil·lar
càncer (preventiu)	glaucoma
cataractes	hematúria
contractures musculars	hemorràgies
convulsions	herpes
dermatitis	hipercolesterolèmia
diabetis	hipertensió
edemes	histamina
eritemes	inflamacions

insolació
larves
malària
mutacions
nefritis
oxidacions
púrpura
radicals lliures oxidants
trombogènesis
tumors
varius
virus

Seleni (16 ppm en llavors). Eficacç contra:

acne	desgast de prostaglandines	miàlgies
agregacions plaquetàries	dolors	osteoartritis
alcoholisme	envelliment prematur	osteoporosis
anèmia	excitació nerviosa	prostatitis
arteriosclerosis	fongs	queloides
bronquitis crònica	hiperqueratosis	refredats crònics
bulímia	hipertensió arterial	taques fosques a la pell
càncer (preventiu)	infeccions	tumors als testicles
caspa	immunitat baixa	úlceres
cirrosis	leucotriè	
coronèries afectades	Mercuri	

serina (1,2-1,3 % en llavors). Eficacç com preventiva del càncer

Sílíce (47 ppm en llavors). Eficacç contra:

arteriosclerosis	osteoporosis	retards en consolidar-se
dolors articulars	retards de creixement	fractures òssies
fatiga mental		vellesa prematura

Sofre (0,7 % en planta). Eficacç contra:

àcars	canes	paràsits
acne	caspa	queratosis
artritis	infeccions	
barbs	osteoartritis	

tiamina (vitamina B1) (3-14 ppm en llavors). Eficacç contra:

alcoholisme	encefalopaties	neuràlgies
Alzheimer	espasmes cadriacs	neurastènies
anorèxia	gastritis	neuritis
beri-beri	herpes	neuropaties
cansament	mal d'esquena	pirosis
colitis	migranya	poliomièlitis
deliris	miocarditis	
dolors	nafrs de decúbit	

tirosina (0,6-0,8 % en llavors). Eficacç contra:

càncer (preventiu)	encefalopaties	Parkinson
depressió	fenil-cetonúria	úlceres

treonina (0,9 % en llavors). Eficacç contra: oxidacions / úlceres

trigonel·lina (0.1-0.4 % en llavors). Eficacç contra:

agregació plaquetària	hiperlipidèmia	TMAO (trimetil-amina-N-òxic)
càncer de coll de matriu	infeccions	tumors
càncer de fetge	memòria decadent	virus
diabetis	migranya	
hipercolesterolèmia	neuropaties	

trigoxazonan. Eficacç per controlar la infestació als camps del paràsit de les lleguminoses *Orobanche*

triptòfan (0,3-0,4 % en llavors). Eficacç contra:

ansietat	depressió	dolors
demència	disquinèsia	falta d'insulina

falta de monoamines	insomni	nerviosisme
falta de prolactina	insulinasa	oxidacions
falta de serotonina	manies psicòtiques	Parkinson
fenil-cetonúria	menopausa	psicosis
hipertensió	migranya	reuma

valina (0,9-1,2 % en llavors). Eficaz contra: encefalopaties

vitexina (en tiges). Eficaz contra:

arrítmies	fosfodiesterasa	oxidacions
bradicàrdia	hipertensió	peroxidasa tiroidea
càncer (preventiu)	histamina	serotonina
dermatitis	inflamacions	

Zinc (28 ppm llavors). Eficaz contra:

acne	diarrees	infertilitat
acrodermatitis	èczema	insomni
alopècia	encefalopatia	malaltia celiaca
Alzheimer	epilèpsia	prostatisme
anorèxia	estomatitis	reuma
artritis	falta d'esperma	síndrome de Crohn
Cadmi	falta de mucositat	sudoració pudenta
càncer	furúnculs	tricomones
caspa	herpes	úlceres
cataractes	immunitat baixa	virus
colitis	impotència	

MÉS INFORMACIÓ SOBRE EL FENIGREC

—«Pharmacological effects of *Trigonella foenum-graecum* L. in health and disease». UMESH C.S YADAV, NAJMA Z. BAQUER. *Pharmaceutical Biology*. 52 (2014). 2.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/13880209.2013.826247>

—«Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L., *Leguminosae*): an evidence-based systematic review by natural standard research collaboration». CATHERINE ULBRICHT, ETHAN BASCH, DILYS BURKE, LISA CHEUNG, EDZARD ERNST, NICOLE GIESE, IVO FOPPA, PAUL HAMMERNESS, SADAF HASHMI, GRACE KUO, MICHELLE MIRANDA, SIDDHARTA MUKHERJEE, MICHAEL SMITH, DAVID SOLLARS, SHAINA TANGUAY-COLUCCI, NAZHIYATH VIJAYAM, WENDY WEISSNER. *Journal of Herbal Pharmacotherapy*. Vol. 7 (2008) issue 3-4.

—«Diosgenine, 4-hydroxyisoleucine, and fiber from fenugreek: mechanisms of actions and potential effects on metabolic syndrome». SCOTT FULLER, JACQUELINE M- STEPHENS. *Advances in Nutrition*, vol. 6, issue 2, (March 2015): 189-197.

—«The selective cytotoxic anti-cancer properties and proteomic analysis of *Trigonella foenum-graecum*». ABDULAZIZ ALSEMARI, FAHAD ALKHODAIRY, AHMAD ALDAKAN, MAI AL-MOHANNA, EMAN BAHOSH, ZAKIA SHINWARI, AYODELE ALAIYA. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 14 (2014:114).

