

UIC

Universitat Internacional de Catalunya

Campus de l'Experiència

1er. Curs

EL GARROFER. NOUS USOS I UTILITATS DELS SEUS FRUITS.



REALITZAT PER: Virgínia Colet Clotet, Montse Garreta Magriñà, Lourdes Martínez
Martínez, , Júlia Piñol Espeso, Joan Sogués Simón, Josep M^a Virgili Bertrán

COORDINADOR: Julia Piñol Espeso

TUTOR: Jordi Miralbell

Can Joliu, maig 2023

Índex

1	INTRODUCCIÓ	2
2	OBJECTIUS	2
3	ORIGEN I DIFUSIÓ	2
3.1	L'ORIGEN DEL GARROFER	2
3.2	EL CULTIU I PRODUCCIÓ DE LA GARROFA	4
3.3	DISTRIBUCIÓ DEL CULTIU DELS GARROFERS A LA PENÍNSULA IBÈRICA. DISTRIBUCIÓ PROVINCIAL DE LA SUPERFÍCIE DE LA GARROFERA.	5
3.4	PRODUCCIÓ I SUPERFÍCIE DE GARROFERS A LA PENÍNSULA IBÈRICA.	5
3.5	TIPUS DE VARIETATS SEGONS LA COMUNITAT.	6
3.6	ESTUDIS I CONSERVACIÓ DEL GARROFER. BANC NACIONAL DE GERMOPLASMA DE GARROFER DE L'IRTA (B.N.G.G.).	7
3.7	VARIETATS ESTUDIADES DE CATALUNYA (35), LES ILLES BALEARS (30) I EL PAÍS VALENCIÀ (41), DEL BNGG, A MAS BOVÉ (CONSTANTÍ, TARRAGONA).	7
3.8	Taula1	8
4	CARACTERÍSTIQUES DE L'ARBRE	9
4.1	PARTS IMPORTANTS DE LA GARROFA	11
5	VALORS NUTRICIONALS	12
5.1	BENEFICIS DEL GARROFER (característiques nutritives)	12
5.2	VALORS NUTRICIONALS DE LA GARROFA	13
6	PROPIETATS I USOS DEL GARROFER	13
6.1	UTILITZACIONS	13
6.2	UTILITATS DE LA POLPA	14
6.3	UTILITATS DE LES LLAVORS (GARROFÍ)	16
6.4	ALTRES APLICACIONS	18
7	DIFERÈNCIES ENTRE EL CACAU I LA FARINA DE GARROFA	19
7.1	DIFERÈNCIES GENERALS	19
7.2	DIFERÈNCIES NUTRICIONALS	20
7.3	AVANTATGES DE LA GARROFA RESPECTE AL CACAU	20
8	VALOR ECOLÒGIC DELS GARROFERS	21
9	CONCLUSIÓ	22
10	ANNEX	23
11	BIBLIOGRAFIA	24

1 INTRODUCCIÓ

Aquest arbre originari del golf Pèrsic i difós pel fenicis a la costa mediterrània, forma part del nostre paisatge des de fa més de dos mil anys. A Catalunya, el van portar els romans i ja a l'antic Egipte, el seu fruit era utilitzat com endolcidor.

Amb la mecanització del camp i la desaparició dels animals a les explotacions agràries, el garrofer i el seu fruit van caure amb decadència però en els últims anys hi ha hagut un nou ressorgiment i cada cop hi ha més interès en el seu conreu.

La Comunitat Valenciana, Balears i Catalunya són els principals productors i exportadors mundials del seu fruit, les garrofes.

El nou interès pels garrofers es deu tant als nous usos de les garrofes com, sobre tot, a les seves llavors, els garrofins.

2 OBJECTIUS

En aquests últims anys, a la nostra comarca, el Tarragonès, hem observat la preocupació dels pagesos pels robatoris de garrofes a les seves terres. Els agricultors han accelerat la seva collita per evitar els furtis i els camps han hagut de ser vigilats, fins i tot, pels Mossos d'Esquadra. A més, cada cop hi ha més interès en el seu conreu.

Els robatoris són deguts al gran augment del preu del quilo de garrofes en els últims tres anys i aleshores ens hem preguntat quins han estat els motius que han provocat aquest increment, quins nous usos i utilitats es dona a les garrofes i quines són les seves propietats i els seus valors nutricionals.

3 ORIGEN I DIFUSIÓ

3.1 L'ORIGEN DEL GARROFER

El seu cultiu data de temps molt antics i es troba estès per tota la conca mediterrània. Encara que amb discrepàncies, el seu origen més probable és a la península Aràbiga, a les muntanyes de Palestina on s'han trobat grans de pol·len fossilitzats de més de 45.000 anys de antiguitat.

Aquesta espècie va ser introduïda a Egipte des de Palestina o Síria. D'Egipte va passar a Grècia, de Grècia a Itàlia, on els antics romans li posaren el nom de Siliqua graeca. Els

fenicis i després els àrabs van ser els que el van expandir per tota la Conca Mediterrània, nord d'Àfrica i Espanya. En el 1854 van ser els espanyols els que el van introduir cap a Califòrnia, Mèxic, Xilè i, des d'aquests, a Texas, Sud-àfrica i Austràlia.

El garrofer fou també objecte de veneració religiosa, tant per part de musulmans com pels cristians, a Síria i Àsia Menor per les característiques de la planta i dels fruits. Als àrabs es deu el nom de l'espècie (Kharrub o Charnub) i de la mesura del pes (Carato: de l'àrab quirat) usada pels diamants, pedres precioses en general i les perles; el «carato», (quilate) és també terme de referència per indicar el grau de puresa de l'or. Cinc llavors pesen 1 gram aproximadament. El garrofer a finals de l'edat mitjana estava extensament cultivat a tota l'àrea del Mediterrani, adequada per al seu cultiu, i els fruits eren portats a tots els països d'Europa fins a Escandinàvia i Escòcia per preparar medicaments, dolços per destil·lació, alcohol, però sobretot, per alimentació humana i animal. Al segle XIX, el cultiu del garrofer va tenir un paper rellevant en l'economia d'Espanya, Itàlia, Grècia, Sud de França, Algèria, Tunísia i Xipre. Actualment, el cultiu del garrofer està en fase d'expansió, la qual cosa és deguda als nombrosos estudis que s'han realitzat sobre els fruits que han permès una major utilització industrial tant de la polpa com de les llavors. La part més amenaçada i que assoleix millors preus és la llavor (Garrofin), que troba utilitat a la indústria química, farmacèutica i agroalimentària, mentre que la polpa tendeix a ser un producte més o menys residual, amb diverses utilitats, entre elles la fabricació de pinsos.

Espanya, amb gairebé el 50%, és el primer país productor de garrofes del món i exporta al Regne Unit, Irlanda, Suècia, Itàlia, França, Alemanya i els EUA.

La seva disminució, el segle passat, va ser deguda a :

- la competència amb els cítrics,
- l'encariment de la recol·lecció,
- la manca de demanda (tractors versus animals),
- l'ocupació d'àmplies zones per urbanitzacions turístiques,
- la gran gelada del 1956 i
- la forta emigració de la gent del camp.

Les llavors germinen lentament i amb dificultat; un fruit conté 4-6 llavors i té un pes total variable entre 25-40 grams. La recol·lecció es fa de mitjans d'agost a l'octubre, segons les zones.

3.2 EL CULTIU I PRODUCCIÓ DE LA GARROFA

El cultiu és majoritari a la mediterrània, principalment a zones càlides i climes sub-tropicals. A la costa oriental de la mediterrània: Síria, Líban, Israel i al sur de les costes de Turquia.

ZONA DE CULTIU DE LA GARROFERA



La Conca Mediterrània és la gran productora de garrofa, sent Espanya la principal productora a escala mundial.

PAÏSOS	Tones
Espanya	80.000
Marroc	50.000
Portugal	37.000
Itàlia	35.000
Turquia	15.000
Grècia	10.000

Algèria	10.000
Xipre	5.000
Líban, Tunisià, Síria, Israel, Egipte, França, Bulgària, Ucraïna, Croàcia i Jordània.	10.000

Altres països que produeixen petites quantitats, fora de la mediterrània són Austràlia, Sud Àfrica, Califòrnia i Texas. A més a més hi ha altres països que produeixen grans quantitats de garrofes com Argentina, Xile, Perú, Bolívia, Brasil, Índia i Japó,

que inclouen altres varietats de garrofers.

3.3 DISTRIBUCIÓ DEL CULTIU DELS GARROFERS A LA PENÍNSULA IBÈRICA. DISTRIBUCIÓ PROVINCIAL DE LA SUPERFÍCIE DE LA GARROFERA.

A la península Ibèrica ocupa la franja litoral mediterrània i par de l'atlàntica, des de Catalunya fins l'Algarve. És freqüent que coexisteixin formes silvestres i individus provinents de formes cultivades d'aquesta espècie (Tous i Batlle, 1990).

El garrofer és un arbre de llarga vida i té una important representació a Catalunya, País Valencià i a les Illes Balears, principalment a Mallorca i a Eivissa. La seva presència és testimonial a Mallorca, Formentera i Cabrera.



3.4 PRODUCCIÓ I SUPERFÍCIE DE GARROFERS A LA PENÍNSULA IBÈRICA.

Més del 90% de la producció de garrofes a la península es a la zona est, Catalunya, Comunitat Valenciana i Les Illes Balears.

Comunitats	% de producció	Hectàrees
Comunitat Valenciana (Castelló, València i Alacant)	45%	17.494h
Illes Balears (Mallorca i Eivissa)	28%	13.022h
Catalunya (Tarragona, Barcelona i Girona)	21,5%	6.743h.
Andalusia	3,5%	1.492h.

(Almeria, Granada, Màlaga, Cadis i Huelva)		
Murcia	2%	994h.

(MAPAMA 2021, dades 201)

3.5 TIPUS DE VARIETATS SEGONS LA COMUNITAT.

Es relacionen, a continuació, les províncies de major producció amb les varietats més difoses:

- País Valencià
 - València: Melera, Matalafera, Casuda, Cacha, Banya de cabra, Baptista i Blanca.
 - Castelló: Negra, Matalafera, Costella de ruc, Verdiana, Banyeta i Barea.
- Illes Balears
 - Mallorca: predominen les varietats Duraió, De la Mel, De la Canal, Bugadera, Costella Mallorca i Pic d'Abella.
 - Eivissa: Panesca, Bobal, Uraiona i Fina.
- Catalunya
 - Tarragona: Segons les diferents comarques més caracteritzades:
 - Baix Ebre: Negral, València, Rojal, Misto i Costella de ruc.
 - Camp de Tarragona: Negra, Rojal, Costella de ruc, Negret de pom.
 - Baix Penedès: Negra, Tendral, Rojal i Banya de cabra.
 - Barcelona: Banya de cabra, Negre, Rojal, Molla negra i Banya de marrà
- Múrcia
 - Múrcia: Mollar i Corrent.
 - Alacant: Melera, Matalafera i Casuda.
- Andalusia
 - Màlaga: Castellana i Bravía.

3.6 ESTUDIS I CONSERVACIÓ DEL GARROFER. BANC NACIONAL DE GERMOPLASMA DE GARROFER DE L'IRTA (B.N.G.G.).

Al centre Mas Bové de Constantí, a la comarca del Tarragonès, es conserva la col·lecció de Garrofers (B.N.G.G.) a escala estatal amb més de 230 entrades, procedents de diferents zones d'Espanya i altres països productors. L'any 1994 s'inicia la col·lecció amb materials primer de Catalunya, País Valencià i Illes Balears. Posteriorment, es van afegir altres ecotips d'altres zones d'Espanya. Els estudis dels materials van posar de manifest que les varietats espanyoles no satisfien les noves exigències del mercat de la garrofa, tenien poc rendiment de garrofi. Es realitzaren altres prospeccions fora d'Espanya i s'afegiren materials procedents de Tunísia i del Marroc, així com d'altres països de la conca mediterrània molt interessants pels alts rendiments en garrofi.

3.7 VARIETATS ESTUDIADDES DE CATALUNYA (35), LES ILLES BALEARS (30) I EL PAÍS VALENCIÀ (41), DEL BNGG, A MAS BOVÉ (CONSTANTÍ, TARRAGONA).



Aquests estudis són molt importants per als agricultors, productors i altres interessats a l'hora d'escollir l'espècie més adient per les seves necessitats i interessos. Per aquestes raons la col·lecció conserva una gran diversitat de genotips de garrofer, representativa dels països mediterranis (taula 1). La col·lecció és un referent a nivell mundial.

3.8 Taula1

Origen i nombre d'entrades de garrofer (*Ceratonia siliqua* L.) del BNGG. Maig de 2021

Material d'Espanya		Material forà		Total BNGG
Comunitat autònoma	Nº d'entrades	País	Nº d'entrades	
Andalusia	47	Algèria	1	
Catalunya	35	Austràlia	7	
Illes Balears	30	Croàcia	2	
Múrcia	3	EUA	3	
País Valencià	41	Israel	1	
		Itàlia	8	
		Marroc	29	
		Portugal	7	
		Tunísia	13	
		Turquia	4	
		Xipre	3	
Total	156	Total	78	234

Font: Elaboració pròpia del BNGG

Per finalitzar és important recalcar, la importància de la funció del centre perquè a pesar de que a Espanya l'espècie no està en perill d'extinció, el turisme i les noves

infraestructures estan produint una erosió genètica considerable dels recursos autòctons. La conservació es fa cada vegada més necessària per a salvaguardar la diversitat genètica.

4 CARACTERÍSTIQUES DE L'ARBRE

El garrofer (*Ceratonia siliqua* L.) pertany a la família de les Lleguminoses. El seu nom científic prové del grec *keras*, 'banya', i del llatí *siliqua*, que fan referència a la duresa i a la forma de la beina.

Es un arbre perennifoli, de fins a 10 metres d'alçada, amb la copa ample i una escorça escardada de color bru, tronc gruixut amb branques llargues i robustes. El seu creixement es lent i pot arribar a viure fins a més de 200 anys.



Les seves fulles son alternes, peciolades, compostes (amb 2 o 5 parells de folíols el·líptics) i coriàcies de 2,5-6 cm.



Les seves flors son verdoses, en raïms axil·lars, calze caduc, amb cinc estams lliures. És una espècie polígam trioica; és a dir, presenta flors hermafrodites, femenines i masculines sobre diferents peus, encara que un mateix peu, segons l'any i la climatologia, es pot observar una àmplia gamma de tipus florals, tot i així, les varietats es classifiquen en femenines, hermafrodites i masculines. Aquesta complexa biologia floral ha estat descrita per diferents autors (Linskens i Scholten, 1980; Haselberg 1988 Tucker, 1992; Rovira i Tous, 1999).



Flor masculina



Flor femenina



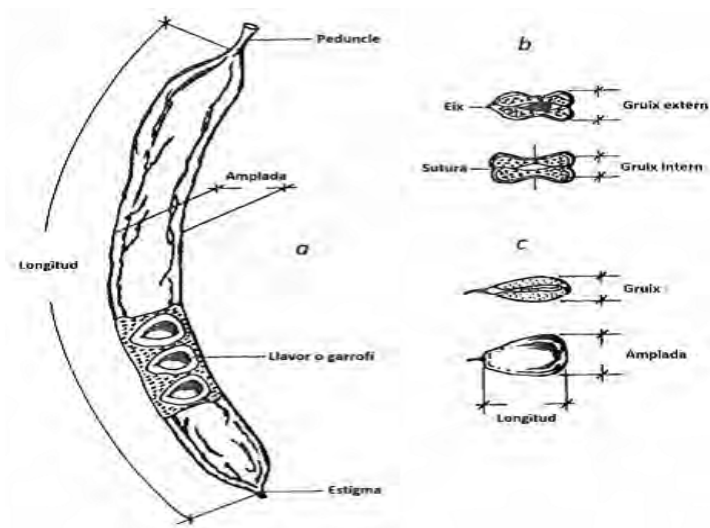
Flor hermafrodita

La pol·linització pot ser anemòfila (vent) i principalment entomòfila (insectes). De fet, s'ha demostrat que les flors femenines poden ser pol·linitzades per una gran quantitat d'insectes diferents (Retama, Ramoneda i García del Pino, 1990). Amb el temps els

agricultors, sembla ser que han anat eliminant les varietats masculines dels camps, ja que no produeixen garrofes i actualment a les plantacions el nombre és reduït.

El seu fruit, la garrofa, es un llegum indehiscent, de forma linear el·líptica, recta o corba, pot tenir fins a 25 cm de longitud, de color terrós fosc i lluent. La llavor és el garrofi, pot tenir fins a 18 per garrofa. La maduració del fruit es a finals de Agost o principis de setembre.

4.1. PARTS IMPORTANTS DE LA GARROFA



c) garrofi.

FONT: Batlle i Tous (1997).

NOTA: a) garrofa; b) secció de la garrofa;



5 VALORS NUTRICIONALS

5.1 BENEFICIS DEL GARROFER (característiques nutritives)

Segons quina part es consumeixi de la garrofa compta amb una gran quantitat de propietats.

Valor nutricional per cada 100 g:

- Calories: 13 Kcl.
- Greixos: 0,1 g.
- Hidrats de carboni: 5,3g.
- Proteïnes: 0,3 g.
- Fibra: 2,4 g.
- Calci: 20 mg.
- Ferro: 0,2 mg.
- Magnesi: 3,2mg.
- Fòsfor: 4,7 mg.

A les branques del garrofer trobem el seu fruit, la garrofa, on abunden les vitamines A1, B1,B3, i D, a més de minerals com el magnesi, el fòsfor,el zinc, el potassi i el calci.

L'escorça de l'arbre és antiinflamatòria i antireumàtica.

La polpa de la garrofa conté alt contingut en fibra, és rica en substàncies antioxidants, i té gran capacitat d'absorció d'aigua; és aprimant i saciant.

L'escorça comparteix les propietats astringents i a més és antidiarreica idigestiva.

El seu alt contingut en pectina la fa també bactericida, antiviral, coagulant, anticancerígena i un bon remei contra el colesterol.

La goma de garrofa té efecte ant regurgitació en nadons.

Aquest arbre també té contraindicacions. Les persones al·lèrgiques als fruits secs podrien trobar problemes en el consum.

També es recomana que les persones amb anèmia n'evitin el consum.

Depenent però de la varietat de garrofa que s'analitzi, del clima i del lloc de cultiu, no hi ha dubte que és molt beneficiosa per a la salut:

- No posseeix gluten; per tant és apte per a persones celíaques.
- Carbohidrats: conté entre el 40-55% de sucres, dels quals els 30-35% és Sacarosa i el 10-20% són Glucosa, Maltosa i Fructosa.
- Calories: és un aliment molt energètic, entre 290-315 Kcal en 100 grams, afavoreix el manteniment de les funcions vitals i la temperatura corporal, ens ofereix una gran aportació energètica per desenvolupar activitat física, combatre malalties o estats de decaïment.
- Proteïnes: entre el 8-12% de proteïnes, riques en triptòfan.

5.2 VALORS NUTRICIONALS DE LA GARROFA

Valores Nutricionales de la Algarroba (Ceratonia Silicua)		
	% por 100	mg por 100 gramos
Almidón	1	
Azufre	0,05	
Calcio	0,2 – 0,4	140 – 152
Calorías	290 – 315	
Carbohidratos Totales	40 – 60	
de las cuales:	28 – 43	
Sacarosa		
azúcares reductores: Glucosa, Fructosa y Maltosa	12 – 17	35 – 45
Calorías		290 – 315
Carotenoides (µg) o (mcg = microgramo)		300 – 400
Celulosa	10	
Cenizas	3 – 5	
Cobre		0,5 – 0,6
Fibra	10 – 13	
Fósforo	0,11 – 0,2	80 – 100
Grasas	1 – 3	0,65 – 0,85
Hierro		2,95 – 5,85
Humedad	12 – 15	3 – 5
Ligninas	25	
Minerales	3	
Magnesio	0,12	20 – 50
Manganeso		0,5 – 0,6
Potasio	0,75	825 – 985
Proteínas	8 – 12	
Selenio (µg) o (mcg = microgramo)		3,20 – 5,2
Sodio	0,04 - 0,05	24 – 35
Taninos	10 – 18	
Vitamina A (UI)		14 – 20
Vitamina B1		0,5 – 0,6
Vitamina B2		0,29 – 0,46
Vitamina B3		1,90 – 2,50
Vitamina B5		0,045 – 0,055
Vitamina B6		0,36 – 0,46
Vitamina B9 (µg) o (mcg = microgramo)		200 – 300
Vitamina C		3,50 – 4,50
Vitamina E (µg) o (mcg = microgramo)		0,20 – 0,30
Zinc		0,85 – 0,95

6 PROPIETATS I USOS DEL GARROFER

6.1 UTILITZACIONS

La polpa ha estat la part de la garrofa tradicional més utilitzada per a alimentació animal. En canvi a l'actualitat el principal aprofitament és la llavor per a l'extracció de goma i el seu ús a la indústria alimentària i farmacèutica.

En el processament de la garrofa entera es distingeixen dues etapes consecutives: trossejat i transformació en la separació física, mitjançant mètodes mecànics, dels seus dos principals components estructurals: polpa i llavor. Els processos industrials són molt diferents depenent de la part del fruit i de la destinació comercial. La polpa trossejada és mòlta en diferents mides, (garbellada, triturada o polvoritzada) per a la fabricació de pinsos. En forma triturada, s'utilitza també per a consum humà

(ingredient alimentari), després d'una sèrie de tractaments com deshidratació amb aire calent, torrat del producte, una mòlta i finalment un tamisat per obtenir la farina torrada de garrofa. Aquest producte té un aspecte i un sabor similar a la pols de cacau.

La transformació industrial de la llavor per a l'obtenció de farina o goma es fa mitjançant mètodes fisicoquímics complexos. Bàsicament es distingeixen tres fases:

La primera consisteix en l'eliminació física o química de la cutícula.

La segona a la separació mecànica del germen i l'endosperma.

La tercera es mol l'endosperma per produir una goma en pols, en forma de farina blanca que és la denominada goma garrofins o LGB.

El trossejat de garrofa es porta a terme en agroindústries i cooperatives: no obstant això, la industrialització dels garrofins es realitza, majoritàriament, per mitjà de companyies de més alt nivell tecnològic.

6.2 UTILITATS DE LA POLPA

La polpa constitueix el mesocarpi i representa al voltant del 90% del fruit sencer. Es comercialitza en forma trossejada, triturada o polvoritzada, i la humitat normal no ha d'excedir del 18% del pes de la garrofa trossejada i del 15% de la triturada.

La composició química és variable, depenent de la varietat, zona, clima i tècniques de cultiu, destacant-ne l'elevat contingut en sucres solubles, dels quals gairebé el 75% corresponen a sacarosa i la resta es compon de glucosa, fructosa i maltosa, mentre que són baixos els percentatges de proteïna bruta, cendres i greix.

La polpa s'utilitza principalment en la fabricació de pinsos per a alimentació animal, ja sigui com a additiu o com a un dels principals components de la ració.

En forma triturada (o farina gruixuda) s'empra en l'engreix de vedells i porcs i, trossejada, de la mida d'un pèsol, es pot emprar per al bestiar boví, oví, cabrum i també conills. En mida una mica més gran se sol subministrar al bestiar equí, que ha estat des de sempre el producte tradicional per a l'alimentació de cavalls.

En nutrició animal el principal inconvenient de la polpa de garrofa és el seu elevat contingut de polifenols (tanins) que disminueixen el percentatge de proteïna digestible. Per això, es recomana no sobrepassar del 20% de garrofa triturada a les racions per al bestiar i del 5% en aus. El seu valor energètic és considerable, i a més s'ha observat que

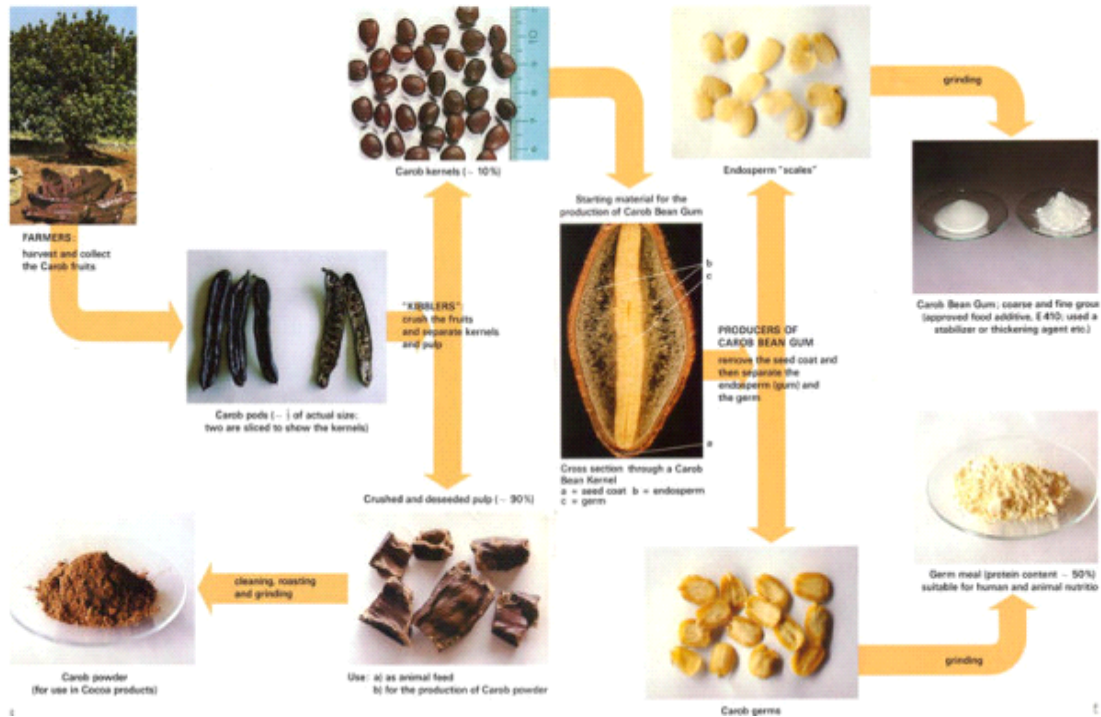
els tanins presents a la polpa tenen propietats antidiarreïques, per la qual cosa poden ser d'interès per solucionar problemes intestinals. També s'ha vist que la dolçor de la garrofa sembla estimular el consum de farratge d'alguns animals (cavalls i conills).

D'altra banda, els extractes ensucrats de la polpa es poden utilitzar, afegint sals amòniques i inoculant determinats fongs, com a substrat per a la producció de proteïna microbiana. El miceli sec resultant és utilitzat en nutrició animal.

En alimentació humana la polpa es fa servir de dues maneres diferents: **farina torrada** i **polpa triturada**. Com a farina es destina principalment l'elaboració de productes alimentaris i farmacèutics, per tenir una acció astringent i terapèutica. La forma triturada, que és menys utilitzada, es pot destinar a l'obtenció de sucres, xarops, mels, tanins i producció d'alcohol amb rendiments que oscil·len entre 22-24 litres per cada 100kg de polpa.

La farina torrada de garrofa, denominada comercialment Cara-caó a Itàlia i Cara-coa als EUA, pot reemplaçar, pel seu menor preu, fins a un 50% del cacau utilitzat a les receptes forneres i pastisseries, i es caracteritza per tenir un baix contingut en greix i una absència gairebé total de teobromina i cafeïna. Aquesta farina es fa servir com a succedani del cacau en la fabricació de xocolates i en l'elaboració de begudes, pastes, pastissos,

dolços, gelats, fruita recoberta de garrofa et. Aquests productes es consumeixen principalment als EUA Regne Unit, França, Austràlia i Japó.





6.3 UTILITATS DE LES LLAVORS (GARROFÍ)

La llavor representa normalment el 10% del pes del fruit sencer i es compon de tres elements estructurals diferenciats: cutícula, endosperma i germen.

Cadascun dels elements estructurals té unes característiques i aplicacions específiques que són:

Cutícula o episperma: és el tegument que envolta la llavor i està constituït principalment per cel·lulosa, lignina i tanins. Se n'obtenen colorants, carbó actiu,

extractes tànnics etc. Productes que tenen aplicacions a la indústria tèxtil, química i alimentària.

Endosperma: és el teixit de reserva de la llavor i és des del punt de vista econòmic la part més important del fruit.

La Galactomanana o goma de garroí és un polisacàrid format per la combinació molecular d'unitats de mansa i galactosa. Aquest producte posseeix importants propietats com a agent espessidor, estabilitzant, emulsionant i gelificant. Es dissol bé en aigua i és insoluble a la majoria de dissolvents orgànics; és capaç d'absorbir fins a 40 vegades el pes sec i es manté estable.

El rendiment industrial d'extracció de la goma oscil·la al voltant del 36-38% del pes de les llavors, encara que al laboratori pot assolir valors més alts, depenent de la varietat emprada.

Al mercat hi ha **tres qualitats de goma o farina de garroí**: especial, estàndard i industrial, i es diferencien per la viscositat que posseeixin en solució aquosa. La utilització principal d'aquest producte és al sector d'alimentació humana (derivats lactis, productes enllaunats, quètxup, formatges, etc.) que s'usen gomes d'elevada viscositat, de l'ordre de 2.400-4.000 centipoises).





Altres aplicacions corrents són: indústria farmacèutica (laxants, càpsules, pasta de dents, cosmètica, diarrees infantils) cosmètica (cremes d'afaitar), tèxtil (aprestos, estampats), química (pintures, betums, cues) i paperera. Últimament es fan servir barreges de goma de garrofi (tipus industrial) i carenatges en la preparació d'aliments per a animals. D'altra banda, la farina de garrofi està declarada per la FAO i l'OMS innòcua per a consum humà. En el codi alimentari de la CEE, és coneguda amb clau E-410. La tendència de la nutrició actual cap al consum de productes naturals de qualitat n'afavoreix la utilització

Germen: És la part de la llavor on resideix el poder germinatiu i està constituït per l'embrió i els cotiledons.

A la fase industrial primària s'obté una matèria granulosa de color groc, que es pot moldre fins a obtenir una farina o bé deixar-la en forma de sèmola més o menys fina. Com s'indica anteriorment, el germen representa un 20% del pes del garrofi.

La farina de germen té un alt contingut proteic, proper al 50% i petites quantitats de fòsfor, potassi, fitina i algunes vitamines B1,B2,D,E i PP.

La farina de germen posseeix un alt valor nutritiu, comparable a la coca de soja, amb alts continguts en lisina i metionina, aminoàcids importants, en l'alimentació de porcs i aus, respectivament.

La farina de germen de garrofi s'utilitza principalment en l'alimentació humana, concretament en preparats dietètics de règim (extractes alimentaris vegetals, productes especials per a diabètics). També s'usa en l'alimentació del bestiar, com a

pinso concentrat, corrector i per a l'elaboració de pinsos compostos. El seu valor energètic almenys en porcs és interessant.

6.4 ALTRES APLICACIONS

El garrofer pot tenir altres aplicacions a més de les estudiades. Així, la fusta que és de color vermellós, dura i pesada, és susceptible de polir-se, per la qual cosa és apreciada en ebenisteria i correteria, encara que és sensible als canvis d'humitat. És una combustible de poder calòric elevat i proporciona un carbó de bona qualitat.

L'escorça i les fulles són riques en tanins i s'utilitzen en l'adob de pells. Les flors i fulles s'usen també a la indústria farmacèutica, per tenir acció terapèutica. El fullatge és utilitzat com a farratge in situ per a ovelles i cabres.

7 DIFERÈNCIES ENTRE EL CACAU I LA FARINA DE GARROFA

En els darrers anys s'ha estès el consum de farina de garrofa com a substitut del cacau.

7.1 DIFERÈNCIES GENERALS



- La garrofa procedeix d'un arbre d'origen mediterrani i el cacau d'un arbre tropical.
- El greix de la garrofa no arriba a l'1% i el cacau té fins a un 20%.
- La garrofa té un 50% de sucres de lenta absorció i el cacau té menys del 2%.
- La farina de garrofa es dissol bé en líquids freds mentre que el cacau forma molts grumolls.
- La garrofa té menys quantitat de magnesi i zinc que el cacau.

- La garrofa no té els efectes estimulants que sí que té el cacau.
- Tots dos són molt rics en fibra i antioxidant.

7.2 DIFERÈNCIES NUTRICIONALS

Aporte Nutricional Medio		
ALGARROBA (Ceratonia Siliqua)	CACAO (Theobroma Cacao)	
100g Harina de Algarroba	100g Cacao polvo desgrasado	
292	Energía (kcal)	255
23	Proteínas (g)	26
40	Carbohidratos (g)	16
2	Almidón	13
24	Fibra (g)	23
0,90	Grasas (g)	11
30	Sodio (mg)	200
1.400	Potasio (mg)	2.000
145	Calcio (mg)	150
100	Fósforo (mg)	600
9	Hierro (mg)	20
140	Magnesio (mg)	500
2,79	Zinc (mg)	9
40	Vitamina A (UI)	3
0,22	Vitamina E (µg) o (mcg = microgramo)	1.000
0,60	Vitamina B1 (mg)	0,37
0,46	Vitamina B6 (mg)	0,16
390	Vitamina B9 (µg) o (mcg = microgramo)	38

7.3 AVANTATGES DE LA GARROFA RESPECTE AL CACAU

- La indústria del cacau és una de les que més utilitza mà d'obra infantil. Prendre garrofa pot ser una bona manera de NO contribuir-hi. Cosa a tenir en compte sobre la recol·lecció del cacau és que a partir de l'any 2015, fins ara, 19.000 nens van ser explotats a Costa d'Ivori.
- És de natural dolça perquè és rica en hidrats de carboni simples, i no té res de greix. En canvi, el cacau és amarg i requereix l'addició de sucre.
- És un llegum i per tant té proteïna, sobretot triptòfan.
- Té força hidrats d'absorció lenta: energia disponible.
- Conté ferro, calci i magnesi com el cacau però, al no tenir àcid oxàlic, en permet l'absorció.
- Té força fibra.

- Es conrea en climes mediterranis i per tant és pròpia del nostre medi (de proximitat) mentre que el cacau procedeix de climes tropicals i requereix un transport costós i poc sostenible.

- Conté força antioxidants.

- És més sostenible que el cacau perquè a penes requereix aigua ni tampoc cures per al seu cultiu, i a més es produeix en el nostre territori.

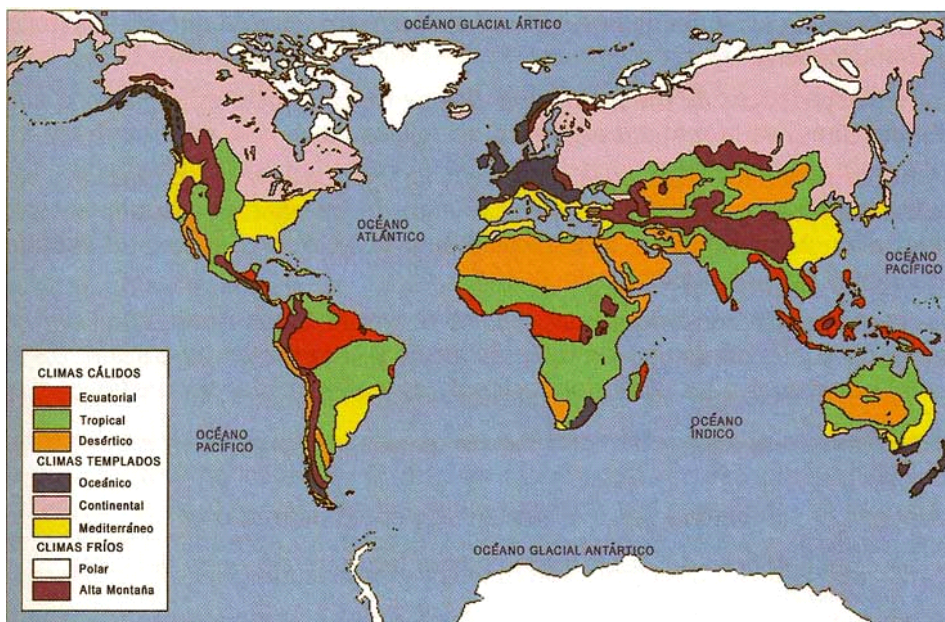
- La farina de garrofa és més saludable que el cacau perquè té menys grassa, aporta menys calories i no conté substàncies excitants com la cafeïna i la teobromina.

- Tampoc conté gluten el que suposa una alternativa per a persones celíaqes.

Per tant, un avantatge indiscutible de la garrofa davant del cacau, és que es cultiva en climes mediterranis, per tant és propi del nostre medi, mentre que el cacau procedeix de climes tropicals, requereix un transport molt costós i poc sostenible.

8 VALOR ECOLÒGIC DELS GARROFERS

El conreu dels garrofers és interessant per una agricultura prelitoral mediterrània, amb escassos recursos hídrics, sostenible i mitigadora del canvi climàtic





El hàbitat del garrofer acostumen a créixer en zones assolellades, terra calcària, no suporta temperatures inferiors a -4°C , també és molt resistent a les ventades, plagues i malalties (Tous i Batlle, 1990).

El garrofer Europeu s'ha demostrat que és un gran aliat al canvi climàtic gràcies al seu paper com a embornal de CO_2 característica per la qual es converteix en un perfecte aliat mediambiental, és una mena d'arbòria capaç de compensar diòxid de carboni per minimitzar els efectes del Canvi Climàtic.

La gran rusticitat d'aquest arbre, la seva poca exigència a cures culturals, l'increment de la rendibilitat a les noves plantacions, a causa de la seva elevada

i productivitat, unit a les potencials perspectives comercials i saludables del seu fruit dessecat, principalment de la goma de garrofé, fan que aquesta espècie pugui ser considerada com una renovada alternativa de cultiu per a determinades zones amb escassos recursos hídrics a causa del canvi climàtic.

Aquest fruit, a més d'altres característiques, té una gran valor ecològic per a evitar l'erosió i regenerar el sol per la seva capacitat d'adaptació a climes molt secs i això li permet afavorir la restauració dels sòls i ajuda a prevenir la desertització i les inundacions. Fa rentables terrenys pobres i crea sol agrari on falta. Aquest vegetal és dels millors per el seu aprofitament amb un mínim de despeses, de terrenys de poca fertilitat.

A més el fruit del garrofer considerat actualment un "super aliment" s'utilitza també com a indicador climàtic, ja que a les zones on creixen no solen ser habituals les gelades, encara que hi ha constància que al mes de febrer de l'any 1956 fa uns cinquanta anys més o menys que a la zona mediterrània del llevant, una onada de fred

siberià va deixar el país sota zero durant més de vint dies. Va ser l'any que el fred va matar les oliveres i també molts garrofers.

9 CONCLUSIÓ

Fa uns anys, la polpa només servia per alimentar els animals però ja fa uns anys s'utilitza, també, per fer farina per a pastissos i com a succedani del cacau i del cafè. D'altra banda, amb els garrofins, que representen el 10% del pes de la garrofa però suposa el 80% del seu cost, es produeix l'additiu alimentari E-410, que serveix d'espessidor, emulsionant i estabilitzant en diferents productes com ara gelats, sopes, salses i cremes, i també s'utilitza en la indústria farmacèutica.

Per tot el que hem explicat, el seu consum afavoreix tant la nostra salut com la mediambiental, el desenvolupament local i sostenible i la preservació del paisatge. És molt resistent a les sequeres i requereix molt poc manteniment. A més, ajuda a lluitar contra el canvi climàtic fixant el CO2 present a l'atmosfera.

Creiem que el preu de les garrofes s'ha disparat en els últims temps per l'elevada demanda per tots els seus nous usos i aplicacions esmentats, per la crisi per la guerra d'Ucraïna que ha fet que els nostres ramaders miressin el passat i tornessin a utilitzar les garrofes com a farratge per al bestiar com havien fet els nostres avis ja que el pinso del nostre bestiar provenia, majoritàriament, dels camps ucraïnesos i per la menor producció de la collita passada per la sequera de l'hivern.

L'increment de la rendibilitat d'aquest conreu ha provocat molts robatoris d'aquest fruit als camps.

10 ANNEX

ENTREVISTA A RAMON ROVIRA. AGRÍCOLA ROVIRA LA POBLA, S.L.

- Quants anys fa que sou majorista de garrofes?

Fa 60 anys

- Perquè creu que ha augmentat tant el preu de les garrofes en els últims anys?

Ara ha baixat, no hi ha cap preu, no compren. El preu va arribar a 2,5€ ara en aquest moments si no el pots vendre, no hi ha preu.

- Qui son els principals clients? ¿A quina indústria pertanyen?

La garrofa trossejada la fan servir per a pinsos, alimentació humana, per fer cerveses.

El garrofi hi ha 6 o 7 empreses internacionals que el compren, la goma del garrofi es ven per farmacèutiques i alimentació (com espasant), etc..

- Quin futur veu a la garrofa?

No tinc ni idea. El any passat molt futur, que les garrofes vagin a 1€ no es normal, a 50 cèntims son cares. Tot depèn de la oferta i la demanda. El mercat te la fot.

- Creu que pot ser un cultiu en expansió?

El cultiu del garrofer el bo que te es que es barat de mantenir.

- Quines varietats de garrofes es cultiven en aquesta zona?

Negret, Rojal, Duraió.

- Creu que la garrofa pot substituir o competir amb el cacau?

La garrofa te un gust molt fort, s'ha de amagar. Competir amb el cacau costarà.

- Perquè creu que han disminuït les zones de cultiu de garrofer?

Pel preu

- La garrofa pot aportar un valor afegit al cacau?

No ho ser. La gent desconeix la indústria alimentaria, el 80% són additius.

- Quines diferències organolèptiques i d'altres hi ha amb el cacau?

El gust de la garrofa es molt fort, es menjar el sabor de tot.

- És només un substitut del cacau o hi ha altres possibilitats de les garrofes?

A les conferències diuen que per la salut es tot bo, però quan surts el recorregut es poc. La garrofa trossejada es casi tota per el bèstia. Del garrofi s'han aprofiten mes indústries, però tot depèn del mon alimentari, aquesta indústria es la que mes l'utilitza.

11 BIBLIOGRAFIA

Martí, Joan – Empreses Innovadores Garrofa (EIG) www.garrofa.org <<Producció ecològica del garrofer>>

Spina, Paolo «El algarrobo» 1988, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid

Tous Martí, Joan – Ignasi Batlle, «El garrofer» 1989, Ediciones Mundi-Prensa
Tous Martí, Joan, 2021 El futuro del cultivo del algarrobo frente al cambio climático. Tous Martí, Joan. Empreses Innovadores Garrofa (EIG). www.garrofa.org «Producció ecològica del garrofer»

Ninot, Antonia de Mas Bovè

Webs

www.elnacional.cat. Per què les garrofes estan a preu d'or? 22 de setembre de 2022.

www.caroube.net. El portal de la algarroba.

Botanical Online.