

Cultiu de la Garrofera

Direcció General de Desenvolupament Rural



La garrofera (*Ceratonia siliqua* L.) és un cultiu llenyós perennifoli de la família de les Lleguminoses (subfamília Cesalpinioideas). Se'l denomina també garrofer, garrofero o garrofera. No fixa el nitrogen atmosfèric en el sòl perquè els seus bacteris nitrificants associats són incapaços de produir nòduls. És una espècie polígam-trióica amb arbres femelles, mascles i hermafrodites en diferents peus, segons varietats. És típic de la zona prelitoral mediterrània fins als 500 m d'altitud. Té interès agronòmic, forestal, paisatgístic, turístic i ambiental (embornal de CO₂). El seu fruit és un

llegum indehiscent (10-25 cm de longitud), comprimit (2-3 cm d'amplària i 1 cm de gruix), coriàci i compost de polpa (90%) i llavors o garrofins (10%). La polpa conté farina rica en sucres, fibra soluble, antioxidants i sense glúten. També conté Pinitol un anticancerígen i regulador de la diabetis tipus 2. De les llavors s'extrau la goma de garrofi, un espesant i estabilitzant natural (E-410 o LGB) usat majoritàriament en la indústria alimentària (fleca, gelateria, productes carnis, etc.). En els últims anys la seua cotització en els mercats és creixent. Espanya és el primer productor mundial de garrofes (algarrobas) amb unes 60.000 t en quasi 40.000 ha i més de 50.000 arbres disseminats. La Comunitat Valenciana és la principal zona productora amb unes 11.000 t en 17.500 ha (MAPA 2019).

1. NECESSITATS CLIMÀTIQUES.

La garrofera és una espècie molt rústica, de gran adaptació ecològica, cultivada en els secans de clima mediterrani fins als 500-600 m d'altitud, però molt sensible al fred. Les baixes temperatures hivernals (- 4 °C) produeixen greus danys en els plançons i són un factor limitant per al cultiu. Tolera bé les altes temperatures estivals (40-45 °C). La floració ocorre des d'estiu fins a finals de tardor i la plena floració transcorre entre setembre-octubre. Si durant la floració es produeixen boires o humitats el pol·len s'hidrata i deixa de ser receptiu pel pistil, es dificulta la fecundació i es redueix notablement la futura collita.

2. REQUERIMENTS DE SÒL.

Tolera els sòls calcaris, pedregosos, poc profunds i pobres en nutrients, ja que la seua vigorosa arrel pivotant i les seues nombroses arrels laterals poden explorar un gran volum de sòl a la recerca de la humitat i els nutrients. En els sòls fèrtils,

profunds i frescos aconseguix els seus millors desenvolupaments vegetatius i produccions.

3. REQUERIMENTS HÍDRICS.

La garrofera és molt resistent a la sequera i es cultiva generalment en secà. Amb pluges de 350 mm/any pot tindre xicotetes collites, encara que alternants (anyívoles). A partir de 500 mm/any s'obtenen collites acceptables i en regadiu, aplicant la tècnica del Reg Deficitari Controlat (RDC), amb dotacions d'aigua de 1.500-2.000 m³/ha entre els mesos d'abril i juliol (diferenciació floral-creixement del fruit) s'han obtingut molt bones collites, amb una disminució significativa de l'alternança productiva i una millora de la qualitat de la garrofa i del garrofi.

4. TOLERÀNCIA A LA SALINITAT.

Molt tolerant a la salinitat del sòl, fins a 4 dS/m de CE (conductivitat elèctrica).

Cultiu de la Garrofera

Direcció General de Desenvolupament Rural

5. FERTILITZACIÓ.

A causa de la seua rusticitat, en secà no sol adobar-se, encara que les aportacions de fertilitzants milloren la grandària i la producció de garrofes. Per a una producció d'un 3-4 t/ha es recomana aportar (UF/ha): 50 N - 20 P₂O₅ - 50 K₂O. En cultiu de secà s'aprofitaran els períodes plujosos per a repartir l'adobament davall de la copa de l'arbre. Les aportacions de nitrogen incrementen el desenvolupament vegetatiu i la producció i seran preferentment en

forma amoniacal (NH₄⁺) o nítric- amoniacal ja que en aquest cultiu són més eficients que si es realitzaren en forma de nitrat (NO₃⁻). El 70% se aplicarà entre març y junio y el 30% entre septiembre y octubre El 70% s'aplicarà entre març i juny i el 30% entre setembre i octubre. El potassi incrementa la qualitat del fruit i s'aportarà el 100% entre finals de maig i juliol. El fòsfor s'aplicarà a la tardor per a incrementar la fructificació i el desenvolupament radicular. També convé femar cada 3-4 anys aplicant 15-20 t/ha.

6. MATERIAL VEGETAL.



Figura 1. Inflorescències: masculina (esq.), femenina (centre) i hermafrodita (dreta) de garrofer en diferents peus. *Observeu els fruits xicotets acabats de quallar i estams en la inflorescència hermafrodita.*

6.1. **Patrons.** Antigament s'utilitzaven plançons procedents de llavors de garrofera franca; aquestes garroferes bordes s'empeltaven en la plantació als 2 anys d'haver sigut trasplantats, amb la varietat corresponent. Actualment es planten arbres procedents de viver, empeltats mitjançant varies tècniques (escudet, de pçua o d'agulla, micropua, etc.) o per la multiplicació de la garrofera *in vitro*.

6.2. **Varietats.** Tradicionalment les [varietats conreades a Espanya](#) s'han seleccionat pel seu contingut en polpa i estan adaptades a la seua zona d'origen. No obstant això, actualment el mercat demanda garrofes amb major contingut en llavors (garrofín). Les varietats hermafrodites són més precoces en l'entrada en producció. Si s'opta per plantar varietats femenines és necessari posar com a mínim el 12% de pol·linitzadors.



Figura 2. Fruit complet i llavors de les varietats espanyoles més destacades de garrofera (EiG).

Cultiu de la Garrofera

Direcció General de Desenvolupament Rural

A la Comunitat Valenciana destaquen les varietats femenines **Matalafera**, **Melera**, **Negra**, **Rocha** i **Santamaría**; i les hermafrodites **Borra-i-Flor** i **Garrofa** (varietat-població). La varietat **Matalafera** és molt productiva, de maduració primerenca, fruits de fàcil despreniment en la recol·lecció i amb baixes necessitats de poda. A Catalunya destaquen **Royal** (molt productiva), **Negra** i **Banya de cabra** i, a Balears les varietats **Bugadera**, **Panesca** i **Duraió** (alt rendiment en garrofi, 14-16%). A Múrcia destaca la varietat **Ramillete** i, a Andalusia la varietat **Sayalonga**. A l'Algarve (Portugal) destaquen les varietats **Mulata** i **Galhosa**.

L'organització nacional EiG (Empreses innovadores de la Garrofa) ha preseleccionat alguns genotips, destacant els clons valencians `SdC` (femení, de port erecte i rendiment en garrofi $\geq 16\%$) i **Torís** (hermafrodita amb rendiment en garrofi $\geq 16\%$).



Figura 3. Plantació de garrofers joves en regadiu a Xest (València).

7. PLANTACIÓ.

Els marcs de plantació tradicionals són molt amplis (10x10 m - 15x15 m). Les noves plantacions es realitzen a marcs més estrets (entre 8x8 m i 10x7 m), segons estiguen en secà o regadiu. Es planten varietats hermafrodites o varietats femelles; en aquest últim cas cal posar 1 arbre hermafrodita envoltat de 8 arbres femelles (12% de pol·linitzadors). Per a incrementar la

pol·linització anemòfila s'aconsella augmentar el nombre de pol·linitzadors en les files perimetrals, especialment en la direcció dels vents dominants durant la floració (setembre-octubre). També poden plantar-se 2 files d'arbres femelles de la varietat base i 1 fila d'arbres hermafrodites com a varietat pol·linitzadora ($\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$). Per a facilitar la recol·lecció mecanitzada són preferibles les varietats de port erecte (**Borra**, **Royal**) front a les de branques penjants (**Ramillete**, **Duraió**) i les de fàcil caiguda de fruits (**Matalafera**).

+ informació, clique : [Doc 1](#), [Doc 2](#), [Doc 3](#), [Doc 4](#).

8. PODA.

El sistema de formació més aconsellable en el garrofer és la del `got lliure a ple vent`, amb 3-4 branques principals a una altura de la creu de 1-1.20 m per a facilitar la recol·lecció mecanitzada. La poda de formació és molt lleugera durant els primers anys per a no retardar l'entrada en producció. S'eliminen els rebrots i les branques baixeres i es pinzan els rams terminals per a induir la ramificació de l'arbre. La poda de producció és també escassa, es realitza cada 3-4 anys, perquè el garrofer fructifica en fusta de més de 2 anys. S'eliminen les branques seques de l'interior de l'arbre per a afavorir la il·luminació i regular la producció. Ha de realitzar-se a principis de tardor, usant una pasta cicatritzant ('màstic') per a cobrir els talls gruixuts. El cost d'aquesta labor és molt menor que en altres cultius llenyosos (olivera, fruiters, etc.).



Figura 4 Arbre de garrofer amb la copa assolellada i molt carregat de collita.

Cultiu de la Garrofera

9. RECOL·LECCIÓ.

La recol·lecció es realitza durant el mes d'agost-setembre, segons varietats i zones de cultiu. És la labor més costosa del cultiu perquè les altres labors a penes ocupen mà d'obra. La recollida del fruit es realitza generalment de manera manual, encara que les noves plantacions ja estan dissenyades per a la recol·lecció mecanitzada.

En les plantacions tradicionals les garrofes es derroquen **per batuda** amb pals o canyes, anant amb compte de no danyar les inflorescències. Recentment també s'estan usant els **vibradors de branques**. Els fruits es recullen en lones o malles de plàstic esteses davall de l'arbre. Si el terreny està compactat i net de pedres i males herbes les garrofes s'amunteguen en el sòl amb rasclets per a facilitar la seua recollida. També poden recollir-se del sòl usant **màquines recol·lectores** manuals o semiautomàtiques amb corròs amb pues que aboquen els fruits a un recipient de capacitat variable.

En les noves plantacions s'utilitza la recol·lecció mecanitzada amb **vibradors monodireccionals** per a derrocar el fruit i posteriorment amuntegar-lo mitjançant un escombratge o bufat; després les màquines aspiradores-netejadores el recullen del sòl. En les grans explotacions (> 25 ha) s'utilitzen recol·lectores automotrius amb un rendiment de fins a 2 ha/dia, però es requereix una neteja posterior de la collita per les impureses que porta (fulles, branquetes, etc.).

La producció del garrofer depèn de la profunditat del sòl, la seva fertilitat i de la disponibilitat d'aigua i fertilitzants. En plantacions intensives adultes (12-15è anys d'empelt) si s'apliquen regs de suport, utilitzant la tècnica del Reg Deficitari Controlat

(RDC), es poden recollir en algunes varietats fins a 8.000-10.000 kg/ha. En el cas de secans humits (500-600 mm de pluviometria anual) es poden recol·lectar fins a 5.000-6.000 kg/ha. En les plantacions tradicionals de secà s'obtenen collites més baixes, d'uns 2.000-4.000 kg/ha. El preu de venda s'ha revaloritzat molt en les últimes campanyes per la creixent cotització del garrofé, aconseguint actualment els 0.75 €/kg.



Figura 5. Batuda de la garrofa mitjançant vibrador de branques per a no danyar les inflorescències.



Figura 6. Màquina amb corró de pues per la recollida de les garrofes (AGROLIVE).



Figura 7. Farines de polpa torrada de garrofa de diferents cultivars utilitzades en rebosteria, com a substitutiu del cacau, per a elaborar productes de xocolata de garrofa (EiG).

Cultiu de la Garrofera

Direcció General de Desenvolupament Rural

10. PLAGUES i MALALTIES.

10.1. **Plagues** La garrofera és un arbre molt rústic però pot veure's afectat per algunes plagues pel que convé vigilar les plantacions, posant paranys amb feromones sexuals, especialment en els arbres joves per a controlar el **Barrinador de la fusta** (*Zeuzera pyrina*) i el **Corc roig del tronc** (*Cossus cossus*). També pot causar danys en els fruits l'**arna de la la garrofa** (*Ectomyelois ceratoniae*).



Figura 8. Tractament preventiu amb sulfat de ferro en la creu abans de les pluges ($\frac{1}{2}$ quilo/arbre) perquè es dissolga i actue com a repulsiu de la posada de *Cossus cossus* (esq.) en el tronc (dreta).

10.2. **Malalties.** L'**Oïdi** (*Oidium ceratoniae*) és la malaltia més comuna i en les varietats sensibles pot causar danys en fulles, gemmes i fruits tendres en creixement al començament de la primavera i tardor. Menys importants són l'**Antracnosi** (*Colletotrichum acutatum*) i la **Taca negra** (*Pseudocercospora ceratoniae*).



Figura 9. Danys produïts per Oïdi a fulles i fruits joves de garrofera que poden provocar la seua caiguda.

En zones endèmiques de la malaltia convé plantar varietats tolerants (*Matalafera*, *Rojal*) ja que en la garrofera hi ha diferent sensibilitat varietal a aquesta malaltia. També pot tractar-se amb sofre mullable. Més informació en el [Butlletí d'Avisos](#).

11. CULTIU ECOLÒGIC.

La garrofera és molt apropiada per al cultiu ecològic per la baixa incidència de plagues i malalties. En la immensa majoria de les plantacions tradicionals i en els arbres aïllats la producció és en si mateixa ecològica ja que no apliquen tractaments químics ni s'usen abonaments de síntesis. Dades de [producció ecològica del Ministerio](#). I a la Comunitat Valenciana [Plan de Producción Ecológica](#) i [procediment per a ajuda a la certificació ecològica en la Comunitat Valenciana](#).