

## Catina – sursa de materii prime pentru biotehnologii



Catina alba (*Hippophaë rhamnoides*)

Catina alba este un arbust fructifer introdus în cultura de circa 40 de ani în România, dar aproape abandonat în ultimii 16 ani, în timp ce state precum SUA și Canada, deși l-au descoperit relativ recent, l-au și introdus în programe guvernamentale.

Cercetarile au evidențiat faptul că fructele de catina, greu de cules și extrem de perisabile în stare proaspătă, conțin o serie de substanțe bioactive valoroase cu rol important în reglarea metabolismului uman. Stimularea sistemului imunitar are acțiune terapeutică și curativă în prevenirea și tratarea unor multiple afecțiuni.

Anumite caracteristici biologice și compoziția chimică a fructelor au făcut ca planta să prezinte în ultimul timp un interes deosebit, urmărindu-se elaborarea unor tehnologii hibride pentru separarea, concentrarea și purificarea extractului de catina, în vederea obținerii unor concentrate de principii active cu aplicații în domeniul alimentar, farmaceutic și cosmetic.

Răspândirea pe un areal apreciabil de mare, cantitățile mari de fructe ce pot fi recoltate, ca și numeroasele argumente în favoarea folosirii acesteia în cultura, mai ales pentru fixarea terenurilor degradate și a exploatarea terenurilor sărurate, constituie elemente extrem de importante în vederea exploatarea intensivă.

Catina este o plantă valoroasă și prin faptul că, spre deosebire de alte plante, poate fi valorificată în întregime prin fructe, frunze și rădăcini.

### Caracterizare biologică și morfologică

Catina este un arbust fructifer din familia eleagnaceelor, care face parte din flora spontană a României, dar a fost introdus și în cultura, una dintre cele mai mari plantații din țară găsiindu-se în apropiere de Bacău.

Fructele de catina sunt utilizate în industria alimentară, silvicultură, farmacie, cosmetică. Această utilizare se datorează în primul rând conținutului bogat în vitamina C (peste 400-800 mg / 100 g suc proaspăt, conținut mai mare de 2 ori față

de cel al maceselor si de 10 ori fata de cel al citricelor), precum si in vitaminele A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, E, K, P si F. Pe langa aceste vitamine, in fructele de catina sunt prezente si multe alte substante bioactive (circa 200 la numar dupa unele evaluari) cum sunt celuloza, beta-carotenul (procent superior celui din pulpa de morcov), microelemente ca P, Ca, Mg, K, Fe, Na, proteine cu continut ridicat de aminoacizi esentiali si uleiuri complexe.

Catina alba se prezinta ca un arbust inalt de 1,5-3 m cu numerosi tepi puternici. În functie de conditiile de clima si sol, ea poate creste si ca tufa joasa taratoare, in zonele aride si pe soluri sarace, dar si sub forma arborescenta de 1,5-5 m inaltime pe soluri fertile. Intra pe rod in anul trei de la plantare si are o durata de productie de 18-20 ani. Sistemul radicular este foarte bine dezvoltat, raspandit mai mult la suprafata solului, pana la circa 20 cm adancime, avand o mare capacitate de drajonare.

Pe radacinile catinei se formeaza nodozitati fixatoare de azot, ca la plantele leguminoase. Aceste nodozitati sunt formatiuni simbiotice produse de bacterii din genurile Rhizobium, Azotobacter, Chlostridium, care exista libere in sol si patrund in planta prin perisorii absorbanti, printr-un mecanism de atractie chimica (recent s-a descoperit ca bacteriile sunt atrase de flavone secretate de radacina). Formarea nodozitatilor este favorizată de prezenta unor microelemente ca: bor, molibden, calciu si sulf.

Tulpina catinei are o scoarta neteda, de culoare bruna-verzuie, care cu timpul se inchide la culoare. O particularitate a acestei plante este prezenta a numerosi spini puternici, lignificati si foarte ascutiti. Toate cresterile anuale de pe tulpina si ramuri se termina cu astfel de spini.

Frunzele sunt mici, dispuse altern, scurt petiolate, cu limbul ingust si lung de 5-6 cm, cu perisori solzosi de culoare cenusie-argintie pe toate fețele. Frunzele sunt si ele foarte bogate in vitamina C.

Catina alba este o specie unisexuata, avand plante de ambele sexe. Plantele barbatesti sunt mai viguroase decat cele femele, au ramuri anuale mai mici, mai groase si de culoare inchisa, precum si muguri mai mari. Florile barbatesti sunt grupate in conuri scurte de culoare bruna si se afla pe ramurile anuale. Florile femele sunt grupate cate 10-12 intr-un racem foarte scurt.

Fructele sunt drupe false, mici, de forma variabila, de la ovoide la globuloase, uneori chiar turtite. Culoarea lor predominanta este portocalie cu treceri spre galben. Mai rar apar si fructe de culoare rosie. Fiind in numar foarte mare, foarte scurt pedunculat si asezate unul langa altul, fructele imbraca ramurile ca un manson. Pulpa fructelor este de culoare galbena sau portocalie, este foarte succulenta si lasa pete unsuroase. Fructele de catina au un miros placut si aromat, dar nu se pot consuma cu placere in stare proaspata, fiind acre si astringente. La maturitate completa ele pierd multa aciditate si au aroma particulara mai puternica atunci cand se recolteaza dupa inghet.

Catina alba infloreste in aprilie-mai, cand temperatura medie diurna este de 12-15 °C, in florirea desfasurandu-se pe o perioada de 15 zile. Plantele barbatesti infloresc mai devreme, in timp ce plantele femele infloresc odata cu infrunzirea. Polenizarea se face cu ajutorul vantului si al insectelor. La sfarsitul perioadei de in florire, florile femele polenizate evolueaza spre fructe.

Maturarea fructelor incepe in luna august. În primele saptamani, fructele se ingalbenesc iar semintele sunt complet formate si capabile sa germineze. La maturare, culoarea pielitei si a pulpei se intensifica odata cu cresterea in volum a fructelor. La sfarsitul lunii septembrie si inceputul lunii octombrie fructele ajung la maturitate optima. Daca recoltarea se face cu intarziere calitatea fructelor se depreciaza, acestea crapa si pierd suc.

În plantații, catina albă intră pe rod din anul al treilea, în perioada optimă de producție obținându-se cantități ce pot depăși 25 t / ha. După 18-20 ani, catina intră în declin, perioada în care creșterile vegetative sunt mici, producția scade foarte mult, iar plantele încep să se usuce total sau parțial.

### **Recoltarea și valorificarea**

Cea mai dificilă operație este recoltarea. Tufele dese cu spini lungi și puternici, fructele mici și aglomerate, prinderea lor puternică de ramuri, precum și pedunculul scurt sunt principalele cauze care îngreunează recoltarea.

Momentul optim de recoltare se stabilește în funcție de modul de valorificare a fructelor. Culesul se efectuează în momentul în care fructele ajung la greutate maximă și deci sunt acumulate majoritatea substanțelor active.

Calendaristic, culesul se efectuează din a doua jumătate a lunii august până la jumătatea lunii octombrie. După această dată fructele sunt supramaturate, scad în greutate, se zdrobesc, iar o parte din ele căpă în momentul recoltării.

Recoltarea manuală se face prin desprinderea bob cu bob direct de pe tufa. Fructele culese manual sunt curate, iar planta nu este deloc afectată prin tăierea frunzișurilor de rod, în schimb randamentul este scăzut, un muncitor putând culege 5-10 kg / zi. Se mai practică sistemul de detașare a ramurilor cu rod și recoltarea ulterioară a fructelor.

Se folosesc și sisteme mai practice de recoltare, care se bazează pe folosirea unor instrumente ajutătoare ca piepteni de metal cu dinți lungi, carlige, greble, etc. Cu ajutorul acestor instrumente, randamentul crește simțitor, un muncitor ajungând să recolteze 15-16 kg / zi direct din tufa și 20-22 kg / zi de pe ramuri detașate.

Pentru obținerea sucului de fructe de catina în scopuri industriale, s-a recurs la instalații mobile de presare a fructelor direct din tufa, precum și la instalații fixe în care ramurile cu fructe, detașate, sunt fragmentate, zdrobite și presate.

Deoarece fructele de catina sunt perisabile, depozitarea lor trebuie să se facă în ambalaje mici, iar transportul în ladite ce nu depășesc cantitatea de 4 kg. Trebuie acordată mare atenție manipulării, transportului și depozitării fructelor, mai ales în faza de maturitate deplină. În stare proaspătă ele se pot păstra timp de 3-4 săptămâni în depozite frigorifice, la temperatura de 0° C.

Fructele de catina se pot valorifica sub forma de suc, sirop, nectar, gem, marmelada etc.

### **Utilizările catinei**

În urma cercetărilor efectuate de specialiștii români asupra catinei albe din flora spontană și din culturi, în comparație cu catina din alte țări europene și asiatice, s-a evidențiat un conținut foarte ridicat de principii active necesare organismului. În afara de fructe, de la catina se folosesc semințele, frunzele și scoarța - care conțin numeroase principii active. Catina este folosită sub diverse forme:

- pulbere de catina uscată – se obține din fructe uscate de catina, care se macină cât mai fin. Pastrarea este indicată în borcane de sticlă pentru a nu pierde fracția uleioasă. Este utilizată pentru întărirea sistemului imunitar.

- macerat de catina uscată în apă la temperatura camerei – cu adaos de miere lichidă este un produs energizant ușor de asimilat, cu acțiune de stimulare a poftei de mâncare, combatere a asteniei, evitare a avitaminozei;

- sirop și nectar de catina – în general cu adaos de miere, pentru a combate gustul astringent, au efecte energizante și măresc rezistența organismului la efort, fiind utile și în tratarea cazurilor de alcoolism, anemii, astenii, stress, gingivite.

Asociate cu o alimentatie lactovegetariana, au un efect regenerant si detoxifiant foarte puternic, fiind indicate in boli ale sistemului respirator (bronsita cronica, astm, infectii respiratorii ale persoanelor care lucreaza in mediu toxic, stari depresive, infectii virale (herpes, hepatită A, B, HIV)).

- ulei de catina – dupa uleiul de palmier, este al doilea ca bogatie in vitamina E si este folosit in scop profilactic pentru incetinirea proceselor de imbatranire si pentru prevenirea aparitiei cancerului, precum si ca tonic general in situatii de stress, cu rol imunomodulator. Pentru uz intern, uleiul de catina se utilizeaza ca adjuvant in tratamentul unor afectiuni cardiovasculare, datorita protectiei coronariene pe care o asigura, precum si in afectiuni ale aparatului digestiv. Are activitate deosebita in hepatitele cronice, afectiuni urogenitale, afectiuni neurologice si psihice. In literatura de specialitate se evidentiaza activitatea antianemica si rolul exceptional in stagnarea si regresul diverselor afectiuni oculare (hemeralopie, prezbitism, cheratomalacie, miopie, astigmatism, hipermetropie, glaucom, cataracta) datorita continutului mare in beta-caroten. Pentru uz extern, se foloseste in afectiuni dermatologice (psoriazis), afectiuni ORL cu componenta atopica si inflamatorie, in tratamentul local al eczemelor, arsurilor termice si chimice, degeraturilor, alergodermiilor, ranilor cu vindecare lenta. Este singurul produs natural recunoscut pentru activitatea de protectie impotriva radiatiilor solare sau de alta natura.

- concentrate in principii active se utilizeaza cu rezultate spectaculoase in geriatrie, tratarea depresiilor, a bolii Parkinson, a tumorilor, adenoamelor si leucemiei.

- unguente de uz cosmetic pe baza de ulei de catina, respectiv creme antirid si nutritive, geluri si lotiuni de protectie si intretinere, cu actiune revitalizanta si hidratanta pentru ten.

Produsele obtinute din catina (ceai de fructe, frunze sau scoarta, sirop sau ulei) constituie complemente alimentare care ajuta organismul sa-si regleze functiile si sa aiba o imunitate ridicata.

Este recomandata utilizarea fructelor de catina cat mai aproape de starea lor naturala, ca atare sau sub forma de extracte care sa cuprinda totalitatea principiilor active. Deci se recomanda mai putin ceaiurile si mai degraba extractele uleioase de catina, deoarece extractele apoase obtinute la temperatura ridicata contin doar substantele hidrosolubile, fiind excluse vitaminele liposolubile (A, B, E, K) care se pierd. Din aceste motive se prefera maceratele la rece.

## **Tehnologie de obtinere a extractelor de catina**

Compozitia chimica deosebit de complexa a extractului de catina, coroborata cu labilitatea termica si chimica a compusilor, impun metode deosebite pentru separare, concentrare si purificare.

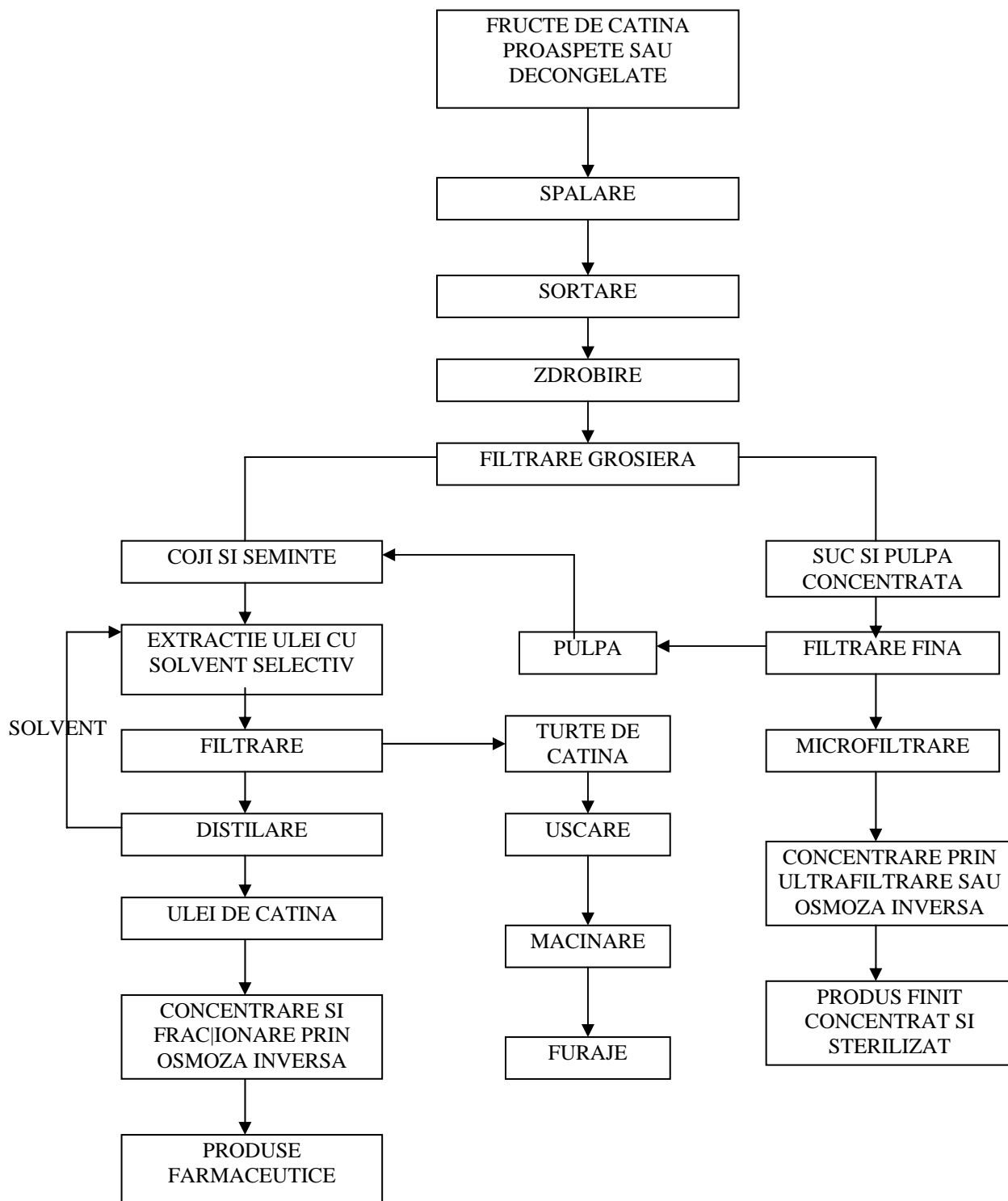
Tehnologiile de obtinere si concentrare a produsilor bioactivi din catina au fost elaborate avand la baza procedee moderne de extractii diferentiale, extractii in medii naturale inerte, bazate pe separari prin membrane cu mare selectivitate (microfiltrare, ultrafiltrare si osmoza inversa) si prin distilare in strat subtire in vid. Deoarece aceste procese au loc la temperaturi scazute, se conserva in totalitate proprietatile biologice active ale compusilor separati si se asigura, totodata, nivelul de puritate impus.

In figura de mai jos este prezentata o schema tehnologica de extractie si concentrare a produsilor bioactivi din catina prin procedee membranare.

Lucrarile experimentale efectuate au demonstrat functionalitatea tehnologiei, urmarindu-se concentrarea compusilor biologici activi prin determinarea de flavone, proteine si acid ascorbic (vitamina C).

Dozarea flavonoidelor (exprimate ca rutozida) s-a realizat dupa metoda descrisa de Farmacopeea Romana, citirea absorbantei facandu-se la 430 nm, iar dozarea proteinelor s-a realizat prin metoda Lowry, citirea absorbantei facandu-se la 660 nm.

Vitamina C a fost determinata cantitativ prin titrimetrie.



Concentrarea compusilor bioactivi din sucul de catina are loc in trei etape:

- **microfiltrarea**: prima concentrare a compusilor bioactivi din sucul de catina prin retinerea la suprafata membranei a compusilor coloidali cu dimensiuni mai mari decat cele ale porilor; concentrarea in acest caz este interpretata ca o crestere a raportului dintre masa compusilor bioactivi si cea a substantei uscate totale;

- **ultrafiltrarea**: concentrarea propriu-zisa a compusilor bioactivi prin retinerea la suprafata membranelor de UF a celor mai fine substante coloidale precum si a unor compusi macromoleculari dizolvati in suc (amidon, celuloza, proteine de balast cu masa moleculara mare);

- **osmoza inversa**: etapa de concentrare avansata, prin retinerea la suprafata membranelor de OI a tuturor componentilor bioactivi din sucul de catina, precum si a celei mai mari parti din sarurile minerale, tehnologie prin care se obtin produse bioactive din catina concentrate.

Parametrii procesului de concentrare a sucului de catina utilizand tehnicile membranare au fost:

Temperatura de lucru : cca. 18 °C.

Presiune de lucru la ultrafiltrare: max. 8 bar;

Raport de concentrare in procesul de ultrafiltrare: 1/2;

Presiune de lucru la osmoza inversa: max. 20 bar;

Raport de concentrare in procesul de osmoza inversa: 1/5.

Sucesiunea optima de operatii la concentrarea compusilor bioactivi din sucul de catina este deci urmatoarea:

prefiltrare – microfiltrare – ultrafiltrare – osmoza inversa.

Rezultatele experimentale obtinute au confirmat fiabilitatea, reproductibilitatea si functionalitatea tehnologiei, precum si a instalatiei prototip.

Prin aplicarea acestei tehnologii, dupa succesiunea de operatii prefiltrare – microfiltrare – ultrafiltrare, gradul de concentrare a compusilor biologic activi este de 2:1, fata de continutul initial al sucului de catina.

Prin aplicarea procedurii membranar de osmoza inversa, gradul de concentrare a compusilor bioactivi din sucul ultrafiltrat este de aproximativ 5:1 fata de sucul concentrat.

La aceeasi presiune de separare, gradul de concentrare este mai pregnant la flavone si proteine, comparativ cu gradul de concentrare a vitaminei C, fapt ce se explica prin masa moleculara mult mai mare a acestor compusi.

Aplicarea procedurii de osmoza inversa conduce la concentrarea vitaminei C intr-o proportie de 4,5:1 fata de sucul initial.

Testarea instalatiei prototip a demonstrat o buna comportare hidrodinamica a intregii instalatii, precum si o buna corelare intre caracteristicile hidrodinamice ale elementelor de filtrare care echipeaza instalatia.

Instalatia asigura urmatoarea capacitate de prelucrare:

- prelucrarea a 250 l/h de suc de catina prin microfiltrare ;

- prelucrarea a 230 l/h de suc de catina microfiltrat, prin ultrafiltrare, cu un grad de concentrare de la 1:1 la 1:5,

- extractia a 50 l/zi de ulei de catina;

- fractionarea a 50 l/zi de ulei de catina prin osmoza inversa, la un raport de la 1:2 pana la 1:10.

## **Produse pe baza de catina**

Produsele pe baza de catina alba se folosesc atat curativ, cat si preventiv.

Utilizarea produselor pe baza de catina in cantitati moderate (5-10 g fructe uscate sau 25 – 50 g fructe proaspete), la intervale de 2-3 zile, creste rezistenta la

efort fizic si intelectual. Fructele trebuie sa fie insa bine strivite si bine mestecate, la ele adaugandu-se zahar sau miere. Fructele uscate trebuie sa fie pulverizate ultrafin si consumate integral.

Produsele pe baza de catina se recomanda celor care lucreaza in conditii deosebit de grele (metalurgie, minerit etc.), sportivilor de performanta, celor ce lucreaza in ture de noapte, in armata, alpinistilor, celor care lucreaza in conditii de temperaturi extreme (foarte inalte sau foarte scazute), celor ce se accidenteaza si sufera arsuri sau raniri. In acest din urma caz tratamentul trebuie inceput imediat cu ulei de catina, dupa care se apeleaza la ajutorul medicului.

In afara de fructe proaspete sau uscate, frunze si tulpini proaspete sau uscate ca atare, se pot utiliza derivate din acestea, unele dintre ele putand fi realizate casnic.

Pentru prepararea unui ulei de catina se pot folosi 200 – 300 g fructe de catina uscate, fin pulverizate, care se amesteca cu 200 – 300 ml ulei de floarea soarelui sau chiar mai mult. Pentru o extractie mai buna se repeta amestecarea la intervale de minimum 24 de ore. Dupa ce se depun, partile solide se separa. Ceea ce ramane impregnat cu ulei se stoarce print-o panza deasa. Cele doua parti uleioase se amesteca, in felul acesta marinduli-se efectul. Partea solida se poate folosi pentru nutritie, ca vitaminizant.

Fructele proaspete se pot presa, iar suc integral rezultat se poate folosi in asociere cu zahar in diferite proportii, dupa gust (100 ml suc cu 100 g zahar sau 150 – 200 g zahar). Nu este nevoie de conservant daca se consuma in urmatoarele 2 saptamani. Pentru pastrarea pe termen lung se adauga 0,2‰ benzoat de sodiu. Sucul integral se poate amesteca cu suc din orice alt fruct, se poate pasteuriza sau steriliza pentru pastrare pe termen lung.

Semintele si cojile umede se usuca, se pulverizeaza si se folosesc ca atare, ca vitaminizant, consumandu-se circa o lingurita la 2-3 zile.

Frunzele si tulpinile maruntite se usuca. Din acestea se prepara ceai, folosind maximum o lingurita, de 2-3 ori pe saptamana. Acest ceai se recomanda mai ales celor ce sufera de stari depresive sau anxioase si este contraindicat persoanelor irascibile.

Fructele de catina pot fi folosite si la obtinerea unui vin, adaugand in mustul de struguri suc integral de catina alba, dar nu mai mult de 10-20%. Acesta va adauga vinului calitati deosebite.

Toate preparatele se consuma inainte de ora 11, in caz contrar pot sa apara insomnii.