RECOLTAREA ȘI POST-RECOLTA FRUCTELOR DE CĂPȘUN



Introducere

Căpșunul *(Fragaria ananassa Duch)* este una dintre speciile pomicole care prezintă un interes alimentar deosebit datorită calității fructelor, conținutului de vitamine și alte substanțe biologic active pentru alimentația omului.

Potențialul sporit de a produce fructe, precocitatea fructificării, prețurile medii ridicate, plasticitatea ecologică și tehnologică sporită sunt aspectele de bază care determină importanța economică a acestei culturi.

Datorită conținutului mare de apă, căpșunile sunt fructe foarte perisabile și necesită o singură manipulare, deaceea fructele neconforme vor fi eliminate la etapa de recoltare și necesită aplicarea strictă a practicilor post-recoltă adecvate pentru a menține calitatea fructelor.

Perisabilitatea pronunțată a căpșunilor impune ca fructele recoltate să fie prerăcite imediat după recoltare și depozitate în camere frigorifice până la livrare pentru a păstra valoarea biologcă a acestora. La fel este important de păstrat lanțul frigului pe prioada de transportare a fructelor moi până la consumator.

Criterii de calitate a fructelor de cășpun

Hotărârea de Guvern nr. 929 din 31.12.2009„Cerințe de calitate şi comercializare pentru fructe şi legume proaspete", transpune în legislația națională Regulamentul (UE) nr. 543/2011 al Comisiei din 7 iunie 2011 și armonizată cu standardul CEE/ONU FFV-35. HG 929/2009 specifică cerințele de calitate şi comercializare pentru fructe şi legume proaspete care, la rândul lor, stabilesc cerințele minime de calitate şi comercializare pentru fructele şi legumele proaspete, destinate consumului uman.

Cerințele minime de calitate pentru căpșuni trebuie să fie:

- întregi;
- sănătoase (se exclud produsele atinse de putregai sau cu alterări din cauza cărora devin improprii pentru consum);
- curate, practic fără materii străine vizibile;
- cu un aspect proaspăt, dar nespălate;
- fără boli;
- fără deteriorări cauzate de boli;
- cu caliciu (cu excepția fragilor); caliciul și pedunculul, atunci când este prezent, trebuie să fie proaspete și verzi;
- fără umezeală externă anormală;
- fără miros și/sau gust strain.



Categoria Extra. Căpşunile din această categorie trebuie să fie de calitate superioară, caracteristice soiului respectiv: să aibă un aspect sănătos, să nu prezinte urme de pământ, fără defecte, cu excepţia unor alterări superficiale foarte minore la nivelul epidermei, cu condiţia ca acestea să nu afecteze aspectul general al produsului, calitatea, păstrarea şi prezentarea sa în ambalaj.



Categoria I. Căpşunile din această categorie trebuie să fie de bună calitate, să prezinte coloraţia şi forma caracteristice soiului. Sunt permise următoarele defecte, cu condiţia ca acestea să nu afecteze aspectul general al produsului, calitatea, calitatea de păstrare şi prezentarea în ambalaj:

- uşor defect de formă;
- mică zonă albă care să nu depăşească a zecea parte din suprafaţa fructului);
- semne superficiale de presare;
- lipsite practic de urme de pământ.



Categoria II. Această categorie de calitate cuprinde căpşunile care nu pot fi încadrate în categoriile superioare, dar care corespund caracteristicilor minime definite anterior. Căpşunile pot prezenta următoarele defecte, cu condiţia să-şi păstreze caracteristicile esenţiale de calitate, păstrare şi prezentare:

- defecte de formă;
- o zonă albă a cărei suprafaţă nu trebuie să depăşească a cincea parte din suprafaţa fructului;
- contuzii uşoare uscate care nu sunt susceptibile să se dezvolte;
- urme uşoare de pământ.

Notă: Imaginile prezentate în acest capitol sunt preluate din International Standardisation of Fruit and Vegetables. Strawberries. OECD, 2005

Cerinţe privind calibrarea fructelor de căpşun

Calibrul este determinat de diametrul maxim al secţiunii ecuatoriale. Căpşunele trebuie să prezinte următoarele calibre minime:

1) categoria „Extra" – 25 mm;
2) categoriile I şi II – 18 mm.

1. Etapa preliminară recoltării

Recoltarea căpșunelor poate începe în momentul în care planta își încheie ciclul biologic anual de dezvoltare, respectându-se toate aspectele tehnologice: mulcirea spațiilor dintre benzile de căpșun (ceea ce asigură aspectul comercial înalt al fructelor), efectuarea tuturor tratamentelor cu produse de uz fitosanitar și înregistrările acestora cu respectarea obligatorie a termenului de așteptare de la ultimul tratament până la recoltare (pentru evitarea obținerii unui nivel de reziduuri în fructe peste limitele admise) etc.

Aceste aspecte tehnologice necesită a fi completate și cu următoarele etape de ordin managerial:

- **instalarea în câmp a spațiilor pentru păstrare temporară a fructelor recoltate, înainte de transportare** (corturi industriale (Fig. 1);
- **asigurarea cu inventar și materiale necesare recoltării** (cărucioare pentru lădițe pentru a împiedica contactul cu solul și a eficientiza procesul de recoltare, lădițe din plastic, caserole din plastic sau carton, etichete etc. (Fig. 2);
- **instruirea personalului** privind igiena personală și tehnicile de recoltare a căpșunelor;
- **asigurarea cu unități de transport specializat (dotat cu sistem de răcire) pentru transportarea fructelor** (cu scopul respectării lanțului frigului și transportării în cel mai scurt timp, protejării lor de razele solare, temperaturi excesive, praf etc. (Fig. 3).



Fig. 1. Cort industrial, pentru stocarea temporară a fructelor



Fig. 2. Cărucioare pentru lădite pentru a împiedica contactul cu solul



Fig. 3. Transport dotat cu echipament frigorific

2. Recoltarea fructelor de căpșun

Condițiile de recoltare

– **Maturitatea fructelor.** Căpșunele sunt recoltate la etape diferite de dezvoltare, în funcție de destinația fructelor, soi și de preferința pieței. Maturitatea căpșunelor este cel mai corect apreciată după culoarea suprafeței exterioare și fermitatea fructelor și începe atunci cînd fructele intră în stadiul alb-roz.

  Pentru valorificarea în stare proaspătă, dar şi pentru unele sortimente de produse finite, căpşunele se vor recolta atunci când 80-90% din suprafața totală a fructului a ajuns la coloraţia specifică soiului, iar pulpa este încă destul de fermă. După recoltare capşunele nu se mai îndulcesc, iar țesuturile albe nu se colorează în roşu. Fructele imature vor avea "vârfuri și umeri" albi (pentru unele soiuri de căpșun acest efect se manifestă și la maturitatea deplină și este o caracteristică specifică soiului), pulpa interioară va fi albicioasă și vor avea calități gustative neconforme.

– **Momentul recoltării.** Recoltarea căpșunelor are loc dimineața devreme, după ce s-a ridicat roua (de asemenea evitîndu-se perioadele cu umiditate atmosferică sporită sau pe ploaie) sau seara cînd nu sunt temperaturi prea înalte. Nerespectarea acestor reomandări va avea ca rezultat o calitate foarte scăzută a fructelor, reducându-se considerabil termenul de valabilitate a produselor.

Soiuri sezoniere		Soiuri remontante	
Denumirea soiului	**Perioada de maturare**	**Denumirea soiului**	**Perioada de maturare**
Clery	I decadă mai	Albion	II decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Vibrant	I-II decadă mai	Capri	II decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Alba	II decadă mai	Regina Elisabeta a II-a	II decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Corona	II decadă mai	Portola	II decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Honeoyoe	II-III decadă mai	Malga	II decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Roxana	II-III decadă mai	Murano	II decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Ventana	III decadă mai	Arosa	II-III decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Asia	III decadă mai	Monterey	III decadă mai, sfârșitul lulie – III decadă oct
Elsanta	I decadă iunie		
Marmolada	I decadă iunie		
Camarosa	I decadă iunie		
Senga Sengana	I-II decadă iunie		
Sonata	I-II dec. iunie		
Malwina	sf. III dec. iunie		

Tabelul 1. Perioadele de maturare la cele mai actuale soiuri de căpșun în RM

Tehnica recoltării

– Fructul trebuie cules prin prinderea pedunculului cu degetele mare și cel arătător cu 0,5-1,0 cm mai sus de caliciul și rupt printr-o strângere între degete a pedunculului și mișcare circulară. Degetele în nici un caz nu trebuie să atingă suprafața fructului, în caz contrar ele pot fi deformate sau strivite. Fructul de căpșun se manipulează doar o singură data (Fig. 4.);

– Fructele destinate consumului în stare proaspătă trebuie recoltate cu caliciul anexat; se admite pedunculul foarte scurt și se sortează pe categorii de calitate în timpul recoltării. Fructele destinate procesării, pot fi recoltate fără peduncul și caliciu la solicitarea procesatorilor;

– Recoltarea se efectuiază eșalonat, la interval de 2-3 zile;

– Productivitatea recoltării manuale pentru un culegător este de 50-80 kg/zi.



Fig. 4. Tehnica recoltării căpșunelor

https://www.botanistii.ro/blog/capsun-cum-sa-plantezi-si-sa-ingrijesti-acest-arbust-fructifer/

Notă: Pentru condițiile de climă ale țării noastre, în raport cu zona de cultivare și specificul soiului, recoltarea fructelor de căpșun cultivate în câmp deschis, are loc în perioada mai-iunie la soiurile sezoniere și în perioada iunie-octombrie la soiurile remontante.

Ambalarea

Ambalarea fructelor de căpșun se efectuează direct în câmp în funcție de destinația lor și cerințelor pieții.

În vederea valorificării în stare proaspătă, fructele pot fi recoltate în lădițe de lemn, sau direct în cutii (caserole) din plastic sau carton cu capacități diferite (200-500 g), care apoi, se ambalează în lădițe (de plastic sau carton) și se aranjează într-un nivel sau în nivele suprapuse, izolate între ele cu carton. Designul lădițelor/cutiilor trebuie să asigure aranjarea fixă (fără să rămână spații între ele) a caserolelor (de ex. 6, 8, 10, 12 caserole într-o cutie). La rândul lor, lăzile de carton/lemn sunt aranjate pe paleți în mediu în 10 nivele - mărimea euro-paletei este de 0.8 m x 1.2 m. Această operațiune poate fi efetuată atât în camp, cât și la depozitul frigorific înaite de prerăcirea fructelor. Designul cutiilor în care sunt ambalate caserolele cu căpșuni trebuie să permită trecerea fluxului de aer în timpul procesului de prerăcire. Pentru caserole, este de asemenea recomandat să fie perforate (găurite) pentru a favoriza ventilarea optimă a fructelor și evitarea creării condensatului în interiorul caserolei.

Fructele destinate procesării sunt recoltate în lăzi de lemn sau plastic (preferabil), de diferite dimensiuni. În mod obișnuit, aceste lăzi sunt oferite de către procesator și sunt reutilizabile.



Fig. 5. Ambalaje pentru căpșuni: a) caserolă din plastic, cu capac, cu orificii; b) caserolă din carton; c) caserole din plastic, etichetate și ambalate în lăzi de carton



Păstrarea temporară în câmp a fructelor recoltate

- Lăzile umplute cu fructe, se transportă către spațiul de stocare temporară în cel mai scurt timp posibil;
- Acest spațiu, poate de asemenea servi drept loc de inspecție adițională a fructelor. Aici, în funcție de modul de organizare a procesului, poate fi efectuată etichetarea și paletarea lăzilor;
- Este strict necesar dezvoltarea unui sistem eficient de colectare a cutiilor de la culegători, urmat de transportări frecvente a cutiilor către depozitul frigorific (pentru a favoriza un termen de valabilitate a fructelor cît mai mare posibil).

Notă: Căpșunile sunt extrem de perisabile și este important să se înceapă procesul de răcire timp de 1 h de la recoltare, pentru a evita pierderea de calitate. Recomandările internaționale pentru căpșuni ne menționează că acestea trebuie răcite până la 0 °C și că această temperatură trebuie menținută pe toată perioada de distribuție și vânzare.

3. Prerăcirea căpșunilor în câmp. Instalații de prerăcire

Pentru a asigura un termen de păstrare cât mai mare, după recoltare, căpsunele trebuie să fie răcite imediat în decursul unei ore de la recoltare și depozitate la temperaturi joase (de la 0 °C până la +2 °C). Acest proces este realizat în cadrul depozitelor frigorifice sau poate fi efectuat direct în câmp, unde există instalații de prerăcire (Fig. 6, 7).

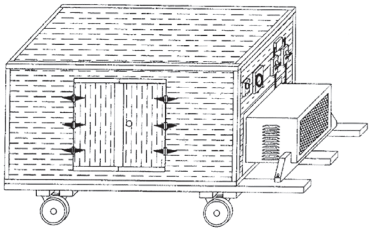


Fig. 6. Instalație de prerăcire mobilă de capacitate mică



Fig. 7. Instalație de prerăcire mobilă de capacitate mare

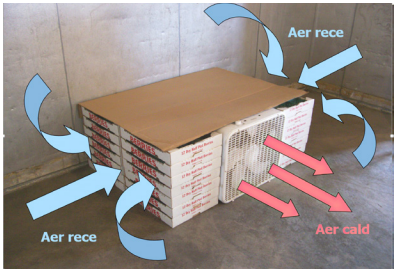


Fig. 8. Instalație de prerăcire de capacitate mică într-un spațiu frigorific

Instalațiile de prerăcire mobile contribuie la răcirea fructelor direct în câmp după recoltarea acestora și reduc temepratura cu 7-10 °C în depenednță de destinația produsului. Fructele destinate pentru o păstare mai îndelungată sunt transportate la depozite frigorifice și sunt pre-răcite până la temperatura de păstare 0 °C și ulterior exportate.

4 . Transportarea căpșunilor din câmp

Pentru a păstra calitatea căpșunilor este necesar de respectat lanțul frigului și durata de transportare. Pentru transportarea fructelor trebuie utilizat transport specializat dotat cu sistem de răcire (Fig. 9,10). Echipamentele de refrigerare nu trebuie să funcționeze cu ușa deschisă în timpul încărcării fructelor. Formarea de gheață apare ca urmare a faptului că temperatura suprafețelor evaporizatorului este mai mică decât temperatura punctului de rouă, ceea ce duce la condensarea umidității din aer și ulterior la formarea de gheață. Lăzile cu produse sunt aranjate pe paleți. Paleții din lemn trebuie să fie suficient de rezistenți pentru a nu se deforma în timpul transportării și depozitării.



Fig. 9. Unitate de transport local (pentru distanțe mici)



Fig. 10. Unitate de transport pe distanțe lungi (auto refrigeratoare mari)

5. Recepția fructelor la depozitul frigorific

La recepția fructelor din câmp producătorul trebuie să mențină înregistrările privind trasabilitatea fructelor recoltate.

Etape preliminare (inspecție, cântărire și etichetare)

Fructele de căpșuni ambalate în lăzi de lemn (4-5kg) destinate pentru păstare sunt etichetate apoi sunt supuse prerăcirii până la temperatura de 0 °C. Căpșunele ambalate în caserole de plastic cu masă de la 200 … 500 g sunt inspectate și este ajustată masa fiecărei unități în limitele erorii maxime negative tolerate, apoi sunt etichetate conform cerințelor locale sau cerințelor țării de export (Fig. 12).



Fig. 11. Recepția căpșunelor la depozitul frigorific



Fig. 12. Inspecția, etichetarea și reambalarea caserolelor

6. Pre-racirea finală

Răcirea forțată cu aer este metoda optimă pentru îndepărtarea căldurii din căpşune. Pentru a maximiza termenul de comercializare a fructelor, procesul de răcire ar trebui să înceapă în decurs de o oră după recoltare. Depozitele frigorifice trebuie să dețină o cameră specializată de pre-răcire cu aer forțat de tip tunel.



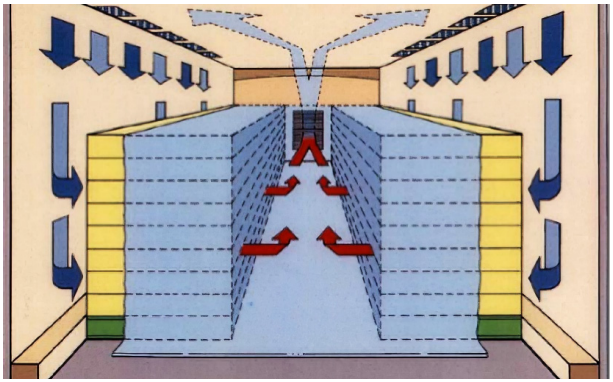


Fig. 13. Răcirea forțată cu aer

Răcirea forțată cu aer implică plasarea într-o anumită ordine a paleților cu produs într-o incintă frigorifică cu temperatura cuprinsă între 0 şi 1 °C şi umiditatea relativă de 90 - 95 %. Paleții (stivele) sunt aliniați în două rânduri paralele pe de o parte şi alta formând un tunel. Nu trebuie să existe spațiu între stive. Deasupra stivelor se plasează o prelată fermă, care este centrată deasupra spațiului liber care formează tunelul. Prelata se extinde de la ventilator până la capătul tunelului. După pornirea ventilatorului, se creează o cameră de depresiune constantă la interiorul culoarului dintre stive, aerul fiind aspirat şi obligat să convecteze întreaga masă de produse (Fig. 13). După trecerea printre produse, aerul este aspirat de ventilator, trimis peste suprafața vaporizatorului, răcit şi refulat în interiorul camerei frigorifice. O răcire efectivă cu aer forțat impune utilizarea ambalajului special care să permită circulația aerului rece pe lângă fiecare unitate de produs, precum şi menținerea temperaturii joase în mod continuu.

7. Păstrarea căpşunelor

Managementul temperaturii este factorul cel mai important aspect în minimizarea deteriorării căpşunelor şi extinderea valabilităţii produsului la etapa post-recoltare. Păstrarea căpşunelor se realizează în spaţii frigorifice cu atmosferă normală (AR). În tabelul 2 sunt prezentaţi parametrii de temperatură şi umiditate relativă a aerului, precum şi duratele admisibile de depozitare în stare refrigerată [8].

Denumirea produsului	T de păstrare, °C	Umiditatea relativă a aerului, %	T de congelare, oC	Producere de etilenă	Sensibilitate faţă de etilenă	Durata de păstrare	Observaţii şi condiţii benefice CA
Căpşuni	0	90-95	-0.8	Scăzută	Scăzută	7-10 zile	5-10% O2 + 15-20 % CO2
Producere de etilenă: Moderat 1.0-10 ml/kg-hr							



Fig. 14. Efectele păstrării căpşunelor la diferite temperaturi, timp de o săptămână

Instalarea unui umidificator este o cerință obligatorie pentru menținerea unui nivel înalt de umiditate relativă. Pentru umidificarea aerului este recomandat umidificatorul de aer cu ultrasunet (Fig. 16). După recoltare, conținutul de apă din căpşune scade rapid. Pentru a preveni pierderile de apă (deshidratarea sau ofilirea fructelor) este important menținerea umidității relative a aerului până 90-95 % pe parcursul etapelor de manipulare a produsului.

Este recomandă acoperirea stivelor de fructe din camera frigorifică cu o prelată sau carton (Fig. 15) pe toată durata păstrării pentru diminuarea uscării intensive a stratului superior de căpşune sub acțiunea curenților de aer.

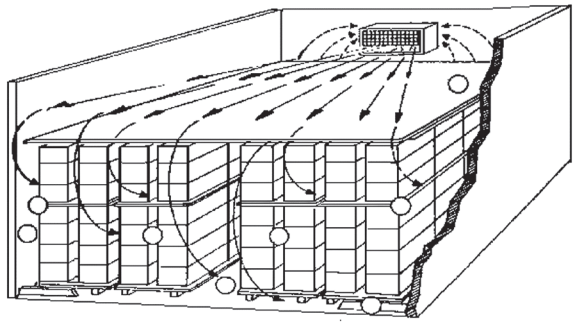


Fig. 15. Acoperirea stivelor de fructe din camera frigorifică

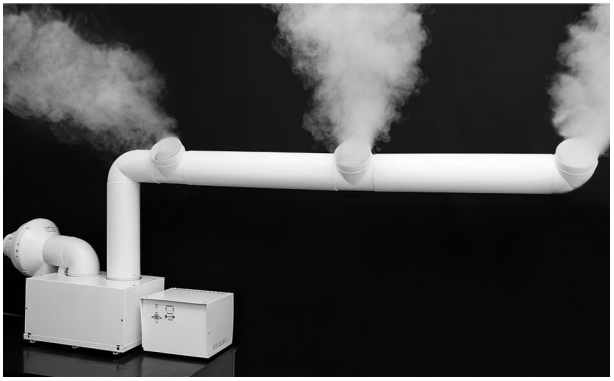


Fig. 16. Umidificator de aer cu ultrasunet

Investițiile și costurile activităților de recoltare și post-recoltă a fructelor de căpșun produse în câmp deschis pentru consum în stare proaspătă (1000 kg)

Investiții (mijloace reutilizabile)

Specificare	UM	Volum sau Numărul total	Preț unitar, lei	Suma, lei
Depozit frigorific (amortizare 10 ani)	lei/t/an			1500,00
Lăzi de plastic (pentru recoltare)	buc	100	123	12300,00
Cărucioare pentru recoltare	buc	12,5	280	3500,00

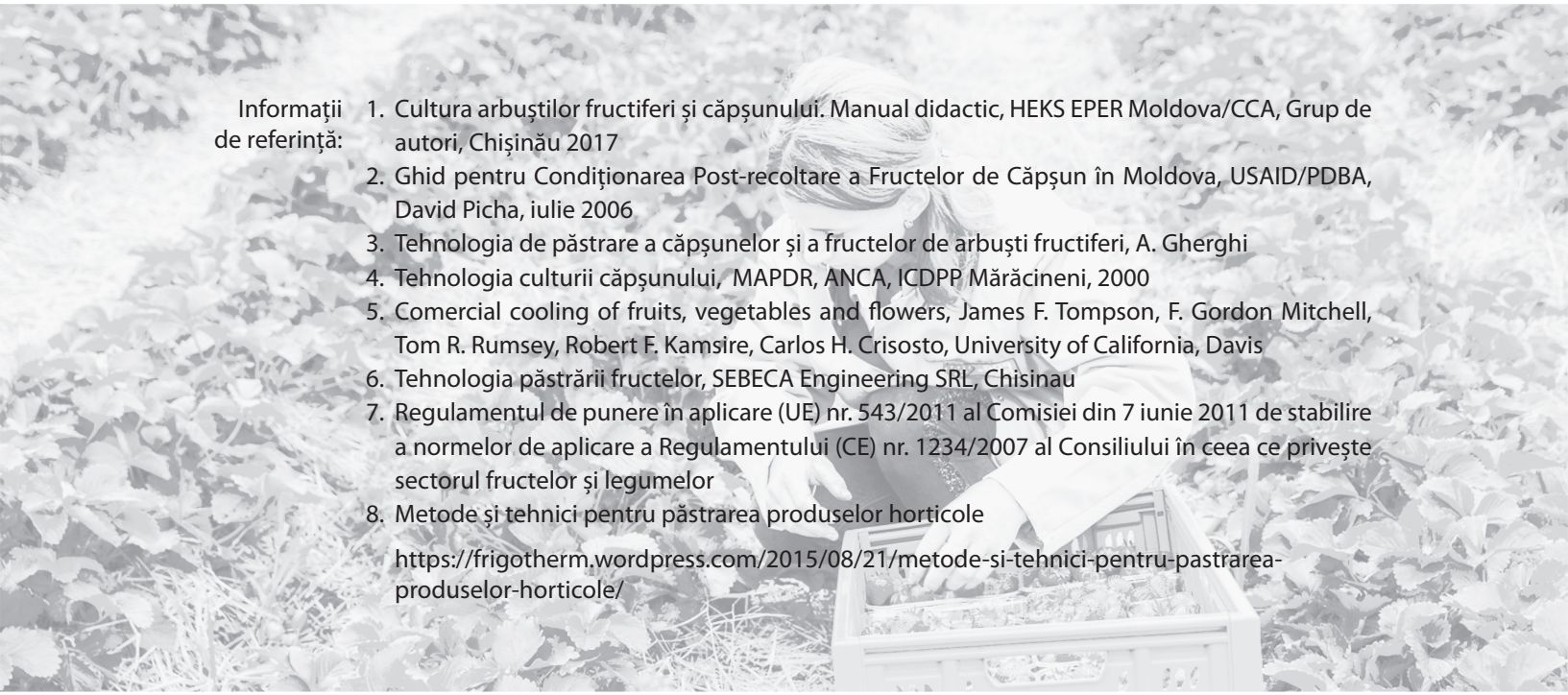
Cheltuieli operaționale

Specificare	UM	Volum sau Numărul total	Preț unitar, lei	Suma, lei
Materiale				
Lăzi de carton	buc	100	14,00	1500,00
Caserole din plastic (500g)	buc	2000	1,00	2000,00
Paleți	buc	2	100	200,00
Bandă fixatoare	m	14,5	3,5	50,75
Costul operațiilor manuale și transport				
Recoltarea și manipularea fructelor în câmp	kg	1000	4,00	4000,00
Transportul fructelor din teren către depozit (1000 kg)	km	10	1,9	19,00
Prerăcirea (1000 kg)	h	3	120	360,00
Costuri de manipulare a fructelor în depozit (descăr-care/paletare/prerăcire/păstrare/încărcare)	kg	1000	0,08	80,00
Păstrarea (1000 kg)	h	72	6,25	450,00
Total costuri operaționale	**lei**			**8659,75**
Cost unitar	**lei/kg**			**8,65**

Autori: **Iurie Călin,**
specialist consultant în tehnologia păstrării produselor horticole

Oleg Calestru,
specialist în dezvoltarea lanțului valoric al pomușoarelor, Proiectul USAID Agricultura Performantă în Moldova

Coordonator: **Andrei Cumpanici,**
specialist siguranța alimentuluii și post-recoltă, Proiectul USAID Agricultura Performantă în Moldova



Informații de referință:

1. Cultura arbuștilor fructiferi și căpșunului. Manual didactic, HEKS EPER Moldova/CCA, Grup de autori, Chișinău 2017
2. Ghid pentru Condiționarea Post-recoltare a Fructelor de Căpșun în Moldova, USAID/PDBA, David Picha, iulie 2006
3. Tehnologia de păstrare a căpșunelor și a fructelor de arbuști fructiferi, A. Gherghi
4. Tehnologia culturii căpșunului, MAPDR, ANCA, ICDPP Mărăcineni, 2000
5. Comercial cooling of fruits, vegetables and flowers, James F. Tompson, F. Gordon Mitchell, Tom R. Rumsey, Robert F. Kamsire, Carlos H. Crisosto, University of California, Davis
6. Tehnologia păstrării fructelor, SEBECA Engineering SRL, Chisinau
7. Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 543/2011 al Comisiei din 7 iunie 2011 de stabilire a normelor de aplicare a Regulamentului (CE) nr. 1234/2007 al Consiliului în ceea ce privește sectorul fructelor și legumelor
8. Metode și tehnici pentru păstrarea produselor horticole

   https://frigotherm.wordpress.com/2015/08/21/metode-si-tehnici-pentru-pastrarea-produselor-horticole/

USAID
DIN PARTEA POPORULUI AMERICAN

PROIECTUL APM
Agricultura Performantă în Moldova

Această publicație a fost produsă cu suportul financiar al Agenției Statelor Unite pentru Dezvoltare Internațională (USAID) în cadrul proiectului Agricultura Performantă în Moldova. Conținutul acestui material este responsabilitatea exclusivă a Chemonics International și nu reprezintă sub nicio formă opinia USAID sau a Guvernului Statelor Unite.