

STABILIREA CONDIȚIILOR ȘI POSIBILITĂȚILOR DE PĂSTRARE PE LUNGĂ DURATĂ A FRUCTELOR DE PĂDURE (ZMEURĂ, MURE ȘI AFINE)

TOMA VĂETUȘ

În colaborare cu:

RODICA DROCAN, AUREL MĂRCOIU,
ȘTEFAN TANKO, MIHAI LUPU

1. INTRODUCERE

Valorificarea fructelor de pădure în stare de *fructe proaspete* este în continuă creștere, fapt ce este marcat și de tendința generală pe plan mondial. Fructele de pădure luate în studiu (zmeura, murele și afinele) au o perisabilitate mare și o durată mică de păstrare, în stare proaspătă. Una dintre metodele moderne de prelungire a duratei de păstrare este și congelarea. Fructele congelate își păstrează în cea mai mare măsură calitățile nutritive pe care le au fructele în stare proaspătă.

Temperaturile scăzute, create cu ajutorul frigului artificial, pot să prelungescă durata de păstrare a fructelor.

Frigul artificial se folosește atît la păstrarea fructelor pentru o durată scurtă (zile), cît și pentru o durată mai mare (luni de zile).

Pentru păstrarea fructelor pe durată scurtă se folosește procedeul *refrigerării* adică situație în care fructele sînt păstrate la temperaturi apropiate de punctul de înghețare al lor (0—5°C) fără ca apa de conținut să înghețe.

În ceea ce privește păstrarea fructelor pe o durată mai mare se folosește procedeul *congelării*. Prin acest procedeu fructele sînt supuse unor temperaturi foarte scăzute (—10° la —22°C, astfel încît cea mai mare parte a apei de conținut se transformă în cristale fine de gheață.

În lucrare se studiază păstrarea prin congelare a unor specii de fructe de pădure (zmeură, mure, afine), iar rezultatele acestor cercetări reprezintă contribuții la rezolvarea sarcinilor cu privire la prelucrarea și conservarea superioară a fructelor de pădure, cuprinse în programul de măsuri adoptat pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier din țara noastră.

2. METODA DE LUCRU

S-au luat în studiu următoarele aspecte:

- tratamentele preliminare indicate în procesul de congelare și consumuri specifice de materie primă;
- temperatura optimă de congelare și durata admisibilă de păstrare;
- comportarea fructelor la congelare, modificările organoleptice, și fizico-chimice, ce au loc în timpul congelării și al depozitării.

Pentru aspectele luate în cercetare, s-au conceput dispozitive experimentale pe baza cărora s-au recoltat date, care s-au prelucrat prin metode statistico-matematice.

Ținând seama de recomandările din literatură, s-a acordat o atenție deosebită materiei prime (respectiv fructele proaspete) ce trebuie congelate. Astfel fructele ce s-au congelat au fost prelevate de la punctele de achiziție în stadiul de maturitate, sănătoase, întegre și proaspete. Transportul lor de la punctul de achiziție la centrul de congelare, s-a făcut în lădițe în care s-au pus foi de plastic. Înainte de congelare s-au aplicat ca tratamente preliminare: curățirea, sortarea și ambalarea.

Curățirea, a constat în îndepărtarea corpurilor străine și a părților ne-edibile.

Sortarea, a constat în îndepărtarea fructelor nesănătoase, vătămate și care nu au culoarea caracteristică speciei.

Ambalarea s-a făcut în pungi de plastic de 5 kg după care s-au păstrat în camere de refrigerare (0—6°C), pînă la intrarea în congelator.

Odată cu aplicarea tratamentelor preliminare s-au calculat și consumurile specifice de materie primă.

Pentru congelarea fructelor, ținând seama de recomandările din literatura de specialitate, s-a folosit intervalul de temperatură de —25... —35°C.

Ca instalație tehnologică de răcire s-a utilizat tunelul de răcire.

Pe perioadele congelării s-au menținut temperaturi cuprinse între —25°C și —35°C timp de 3 ore.

Pentru stabilirea duratei optime de păstrare, pentru fiecare specie luată în studiu, s-au constituit șase variante și anume:

- V₁ — fructe proaspete;
- V₂ — fructe congelate;
- V₃ — fructe păstrate 90 de zile;
- V₄ — fructe păstrate 180 de zile;
- V₅ — fructe păstrate 270 de zile;
- V₆ — fructe păstrate 360 de zile;

În vederea stabilirii modului de comportare a fructelor s-au efectuat periodic determinări organoleptice și analitice la: fructe proaspete, congelate și păstrate 90, 120, 270 și 360 zile.

Pentru determinarea proprietăților organoleptice (consistență, culoare, gust, miros și formă) s-au folosit indicatorii și condițiile de control din tabelul 1.

Fiecărei proprietăți organoleptice, i se acordă o notă (*n.p.*) de la 1 la 10. Această notă se înmulțește cu un factor de proporționalitate (*F_p*) care indică importanța respectivei proprietăți pentru produsul analizat. Suma factorilor de proporționalitate (*F_p*) trebuie să fie 10.

La fructele de arbuști fructiferi, s-au luat următoarele valori pentru factorii de proporționalitate:

- gust 4
- consistență 2
- miros 2
- culoare 1
- formă 1

Nota generală organoleptică (*N_g*) rezultă din relația:

$$N_g = \frac{n.p. \times F_p}{10}$$

Indicatori și condiții de control pentru determinarea proprietăților organoleptice

Clase de calitate organoleptică		Note (n.p.)	Calificativ
1		2	3
I	95—100	10	Excelent
	85—95	9	Foarte bun
	75—85	8	Bun
II	65—75	7	Suficient de bun
	55—65	6	Satisfăcător
III	45—55	5	Suficient în medie
	35—45	4	Ușoare defecte
	25—35	3	Defectuos
	15—25	2	Rău
	5—15	1	Foarte rău
	0—5	0	Descompus

Acest mod de notare organoleptică s-a folosit la toate probele prelevate în diferite faze ale experimentărilor (fructe proaspete, congelate și păstrate: 90, 180, 270 și 360 de zile).

Determinările analitice (umiditate, substanță uscată solubilă, zahăr, aciditate și vitamina C) s-au efectuat la aceleași probe la care s-au făcut și determinările organoleptice.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tratamentele preliminare aplicate în procesul de congelare: curățirea, sortarea fructelor, ambalarea acestora în pungi de plastic de 5 kg precum și păstrarea lor în camere de refrigerare cu temperaturi de 0—5°C, au asigurat condiții corespunzătoare operațiunii de congelare.

Prin lucrările noastre, s-au adus contribuții la stabilirea de indicatori pentru consumurile specifice de materie primă. Pentru cele trei specii luate în studiu, s-au obținut valorile consumurilor specifice, prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Consumuri specifice de materie primă

Nr. crt.	Specia de fructe	Consum specific propus kg/tonă de produs	Indicatori statistici			
			Media \bar{x} kg	Abaterea standard s kg	Eroarea mediei $s_{\bar{x}}$ kg	Coefficient de variație s %
1	Zmeură	1 124—1 130	1 104	11,55	6,68	1,05
2	Mure	1 101—1 110	1 077	11,55	6,68	1,07
3	Afine	1 084—1 090	1 043	31,14	13,90	2,99

Consumurile specifice propuse acoperă din punct de vedere statistic 95% din situațiile de pe teren.

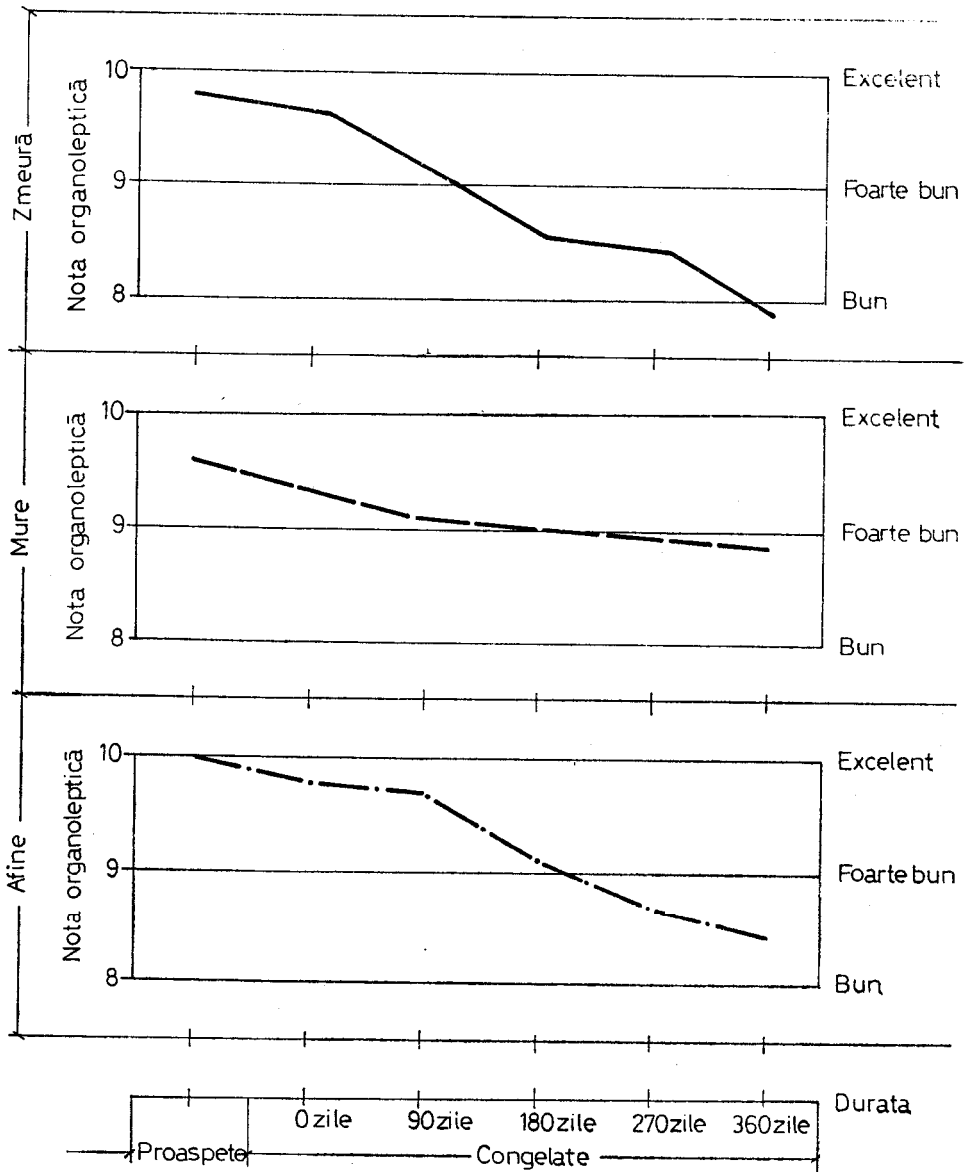


Fig. 1. Modificările de natură organoleptică suferite de fructele congelate — de zmeură, mure și afine pentru diferite durate de păstrare

Cel mai mare consum specific (1 124) s-a realizat la zmeură, iar cel mai mic la afine. Consumul specific este în mare măsură influențat de calitatea materiei prime și de specificul fructelor. Fructele de zmeură sînt mult mai friabile, fapt ce conduce la pierderi mai mari în faza de curățire și sortare. Structura fructelor de afin fiind mai bună decît a celorlalte fructe (zmeură și mure), a generat un consum specific de materie primă mai mic.

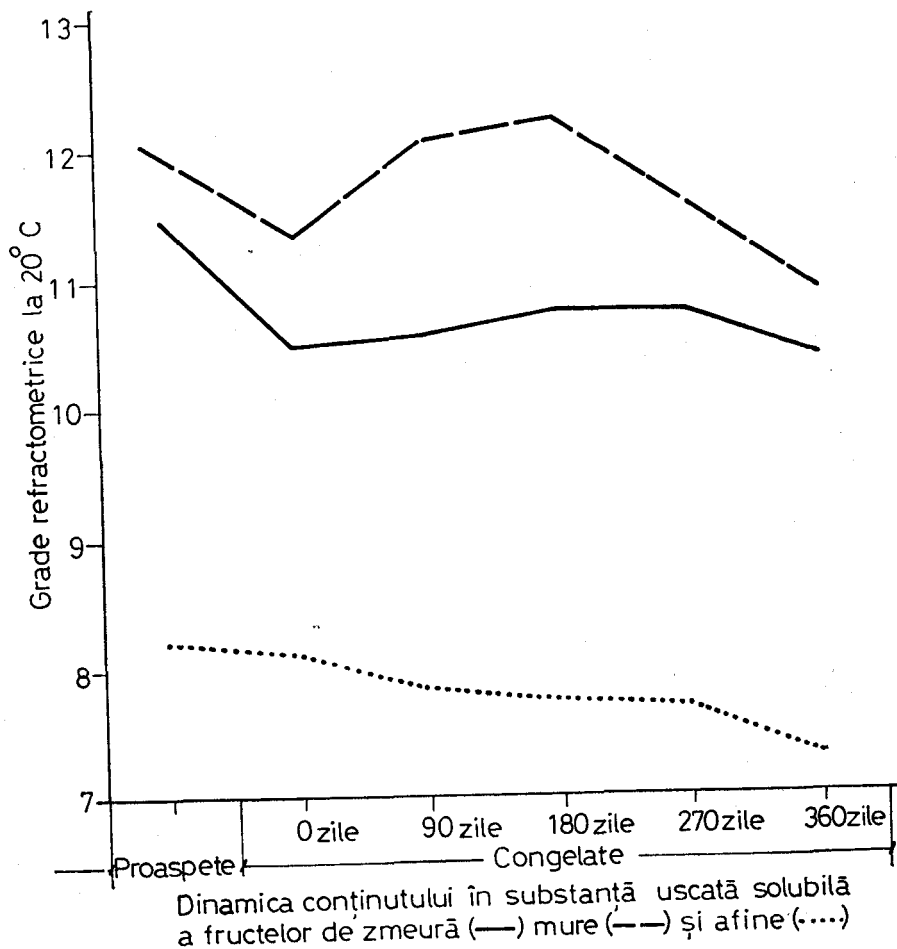


Fig. 2. Dinamica conținutului în substanță uscată solubilă a fructelor

Pe baza examinării organoleptice (consistență, culoare, gust, miros și formă), folosind notările amintite și calculând o notă generală organoleptică, s-au obținut calificative de calitate pentru fiecare specie de fructe.

În figura 1 se arată pe bază de grafic modificările de natură organoleptică (nota generală) pentru diferite durate de păstrare.

Limita duratei admisibile de păstrare s-a stabilit atunci când după o perioadă de depozitare, produsul congelat primește un calificativ de calitate, de cel puțin *suficient de bun* respectiv nota 7.

Având în vedere cele de mai sus, cele trei specii din flora spontană au obținut, după o perioadă de păstrare de 360 zile următoarele calificative:

- zmeura — calificativul „bun“;
- murele — calificativul „foarte bun spre bun“;
- afinele — calificativul „bun spre foarte bun“;

Acest fapt ne determină să fixăm la 360 zile durata admisibilă de păstrare pentru cele trei specii susmenționate.

Dacă facem o ierarhizare a modului de comportare la congelare și depozitare a celor trei specii luate în studiu constatăm că pe primul loc se plasează murele, urmate de afine și zmeură.

Pe lângă examinarea organoleptică s-au făcut o serie de determinări asupra unor componenți chimici: substanța uscată solubilă, conținutul în zahăr, aciditate și conținutul în vitamina C.

Modificările de natură chimică, care se produc la fructele congelate pe timpul depozitării se arată în graficele din figurile 2—5.

Prin congelare și depozitare substanța uscată solubilă este foarte puțin afectată, în sensul că se produc mici scăderi. Procentual acestea reprezintă circa 10% (9,3% la zmeură, 9,3% la mure și 11,1% la afine) după o durată de păstrare de 360 zile.

Scăderile de substanță uscată solubilă nu afectează calitatea produselor finite nici după o păstrare de 360 zile și ca atare acestea pot fi introduse în consum.

Se cunoaște că între conținutul de zahăr și substanța uscată solubilă există o corelație. Variația conținutului în zahăr are o evoluție asemănătoare, în sensul că acesta scade la finele perioadei de depozitare. Exprimând tot în procente scăderile conținutului de zahăr ale fructelor congelate și păstrate 360 de zile s-au obținut următoarele date: zmeură din flora spontană 22,3%, murele 9,3% și afinele 5,4%.

Cele mai mici pierderi le-au înregistrat afinele (5,4%), iar cele mai mari, zmeura (20,7%).

Aciditatea fructelor congelate și păstrate timp de 360 zile scade față de fructele proaspete cu 16,1% la zmeură, 15,7% la mure și 20,9% la afine).

Pe timpul păstrării și anume în perioada corespunzătoare unei depozitări de 180 de zile aciditatea crește puțin sau se menține între aceleași limite.

Deși aciditatea scade pe timpul păstrării la toate cele trei specii, aceasta nu atinge limite care să influențeze calitatea produsului de așa natură, încât să ducă la deprecierea lui.

Este cunoscut faptul că în timpul conservării prin congelare, conținutul de vitamină C scade datorită unor fenomene de oxidare enzimatică. Acest fenomen s-a manifestat la toate cele trei specii luate în studiu. Ca și la ceilalți componenți, cu ajutorul analizei simple a variantei, și folosind testul *t*, s-a stabilit semnificația diferențelor în ceea ce privește variația conținutului de vitamină C.

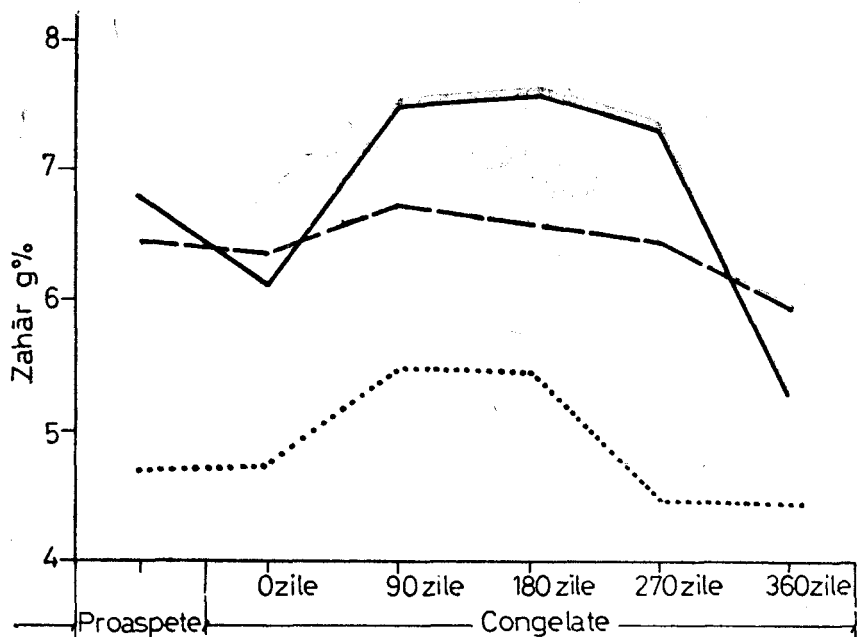
Față de ceilalți componenți, vitamina C realizează în timpul depozitării cele mai mari pierderi.

Procentual aceste pierderi, după o depozitare de 360, ating următoarele valori: la zmeură 90,9 la mure 86,5, iar la afine 84,3.

4. CONCLUZII

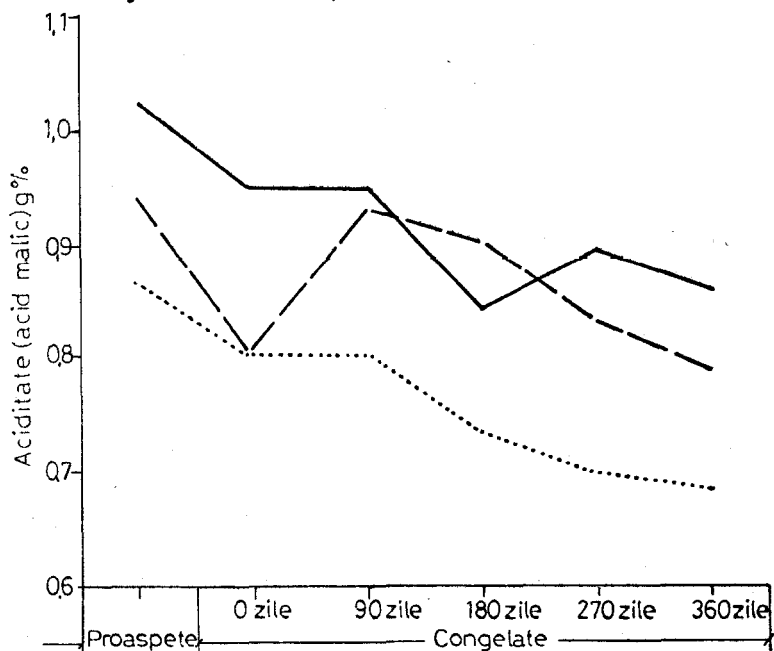
Rezultatele obținute ne confirmă că cele trei specii de fructe din flora spontană (zmeură, mure și afine) se comportă bine la congelare, fapt ce a determinat obținerea unor produse de calitate superioară.

În procesul congelării trebuie respectate cu strictețe următoarele indicații: — folosirea unei materii prime de calitate superioară și anume: fructe proaspete, sănătoase, ajunse la maturitatea de consum;



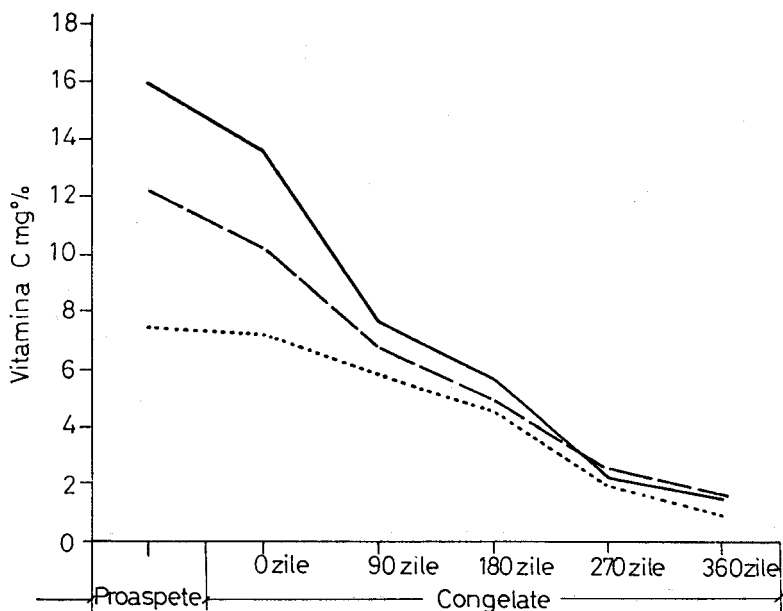
Dinamica conținutului în zahăr a fructelor de zmeură (—) mure (---) și afine (.....)

Fig. 3. Dinamica conținutului în zahăr a fructelor



Dinamica conținutului de acizi organici a fructelor de zmeură (—) mure (---) și afine (.....)

Fig. 4. Dinamica conținutului de acizi organici a fructelor



Dinamica conținutului în vitamina C a fructelor de zmeură (—) mure (---) și afine (.....)

Fig. 5. Dinamica conținutului în vitamina C a fructelor

— aplicarea unor tratamente preliminare ca: sortare, curățire și prerăcire la temperaturi cuprinse între 0 și 6°C;

— congelarea să se facă în termen de 48 de ore de la recoltare, orice prelungire de termen afectează calitatea produsului.

Temperatura optimă de congelare pentru fructele luate în studiu trebuie să fie cuprinsă între -25°C și -35°C. Noi recomandăm temperatura de -30°C.

Consumurile specifice pentru o tonă de produs realizate în procesul congelării sînt cuprinse între 1090 kg și 1130 kg (1130 la zmeură, 1110 la mure și 1090 la afine).

Se recomandă ca durată admisibilă de păstrare pentru toate cele trei specii: zmeură, mure, afine — 360 zile.

După 360 de zile de păstrare murele au obținut calificativul „foarte bun spre bun“, afinele, „bun spre foarte bun“, iar zmeura calificativul „bun“.

Zmeura din flora spontană s-a comportat, — atît la congelare cît și în timpul păstrării — mai bine decît zmeura de cultură (Marlboro).

În timpul congelării și al depozitării au loc modificări de natură organoleptică (consistența, culoare, gust, miros, formă). Cele mai afectate însușiri organoleptice au fost consistența, forma și culoarea. Cea mai bună comportare în ceea ce privește schimbarea însușirilor organoleptice au avut-o murele.

Principalii componenți chimici: substanța uscată, solubilă, zahărul, aciditatea și vitamina C suferă în timpul congelării și păstrării unele modificări.

Modificările cele mai mari au loc în timpul depozitării și nu în timpul congelării. Toți cei patru componenți luați în studiu manifestă descreșteri pe

toată durata depozitării. Descrăşterile cele mai mari se înregistrează la vitamina C.

Cu toate că au loc scăderi în ceea ce priveşte substanţa uscată solubilă, conţinutul în zahăr, aciditate şi vitamina C, acestea nu influenţează, chiar după 360 zile, calitatea produselor pentru a nu fi utilizate în consum.

BIBLIOGRAFIE

1. Ciobanu, A. — Frigul artificial în fabricarea şi conservarea produselor alimentare, Bucureşti, Editura Tehnică, 1971.
2. C.S.N. 560.290 — Metode de apreciere a produselor alimentare congelate. Standard R. S. Cehoslovacă.
3. Inst. Int. Froid. — Conditions recommandées pour l'antreposage frigorifique des produits perissables, 1967.
4. Poedeanu, G. — Tehnologia valorificării prin congelare a fructelor de pădure — zmeură şi afine. Teză de doctorat, Manuscris.
5. Radu, I. F. — Păstrarea şi prelucrarea produselor hortiviticele în stare proaspătă, Bucureşti, Ed. Agrosilvică, 1973.
6. Woelrich, W. R. — Handbook of refrigerating Engineering, Volume I, Fundamentele, Connecticut, U.S.A., 1965.
7. Woelrich, W. R. — Handbook of refrigerating Engineering, Volume II, Applications, Connecticut, U.S.A. 1965.

BESTIMMUNG DER LANGFRISTIGEN LAGERUNGSBEDINGUNGEN UND AUFBEWAHRUNGSMÖGLICHKEITEN DER WALDFRÜCHTE (HIMBEEREN, BROMBEEREN UND HEIDELBEEREN)

Zusammenfassung

Auf Grund einiger Versuchsarbeiten werden die Ergebnisse betreffs Anwendung des Gefrierverfahrens bei der Aufbewahrung der Waldfrüchte (Himbeeren, Brombeeren und Heidelbeeren) im frischem Zustand, dargestellt.

Für die in Untersuchung genommenen Früchte, wird eine optimale Aufbewahrungsdauer von 360 Tagen empfohlen.

Während des Gefrierens und der Lagerung, finden organoleptische Veränderungen (Konsistenz, Farbe, Geschmack, Geruch, Form) und chemische Veränderungen (lösliche Trockensubstanz, Zucker-Säure- und C-Vitamingehalt) statt.

Die empfindlichsten organoleptischen Eigenschaften sind die Konsistenz, Form und Farbe. Die vier untersuchten chemischen Bestandteile (lösliche Trockensubstanz, Zucker, Säure und Vitamin C) zeigen Abnahmen während der ganzen Lagerungsperiode. Die grössten Abnahmen sind bei Vitamine C zu verzeichnen.

Trotz aller Veränderungen (organoleptische und chemische) die in der Lagerungsperiode verzeichnet wurden (360 Tage), ist die Qualität der Waldfrüchte nicht so sehr beeinflusst worden, dass sie nicht in den Verbrauch gebracht werden können.