

CERCETĂRI PRIVIND STABILIREA TERMENELOR DE VALABILITATE A PRUNELOR USCATE UMPLUTE CU MIEZ DE NUCĂ

Șleagun Galina, *doctor în tehnică, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator, ÎPInstitutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare*

This paper presents the results of the quality study during shelf life of a diverse assortment of dried prunes filled with walnut kernel. Product quality was assessed with oxidation indices (peroxide and thiobarbituric number) and organoleptic characteristics. Shelf life period was predicted using the method of shelf life accelerated determination for drugs. There was established that tested product keep its good quality for more than 9 months. Vacuum packaging prevents the oxidation process and can significantly increase the shelf life. The optimal product moisture was found as 25-27%.

Key words: *dried prunes, walnut kernel, validity period, oxidation indices, peroxide number, thiobarbituric number.*

INTRODUCERE

Prunele uscate umplute cu miez de nucă este un produs tradițional pentru Republica Moldova. În același timp, punerea în vânzare a acestui produs prin intermediul rețelei de consum poate fi realizată numai cu condiția că produsul să-și păstreze calitatea într-o anumită perioadă de depozitare. Cu toate acestea că calitatea comercială de prune uscate și nuci este bine cunoscută, prunele uscate umplute cu miez de nucă prezintă un produs combinat, în care tranziția umidității dintre ingredientele poate să aibă un loc, cauzând reacțiile chimice nedorite și/sau unele transformări microbiene.

Schimbul umidității între ingredientele pot fi prognozat, considerând produsul și umiditatea lui ca un sistem termodinamic. În lucrarea [1] a fost arătat că acest sistem va fi în echilibru, având, de exemplu, umiditatea prunelor egală 23% și a miezului de nucă egală 4,7-5,1%. În practica mondială nivelul limită de siguranță al umidității în ceea ce privește alterarea microbiologică a prunelor uscate și miezului de nucă este definit ca activitatea apei a căror valoare nu depășește 0,70 la 25 C [2, 3]. Valorii critice de activitate a apei corespunde un conținut de umiditate de echilibru egal cu aproximativ 25% pentru prune uscate și aproximativ 5,3% pentru miez de nucă [2, 3, 4].

Decurgerea reacțiilor chimice de asemenea depinde de conținutul și asocierea apei în produs alimentar, măsura căror este activitatea apei. Bazându-se pe rezultatele cercetărilor mondiale vaste, s-a determinat că reacțiile de brunificare nefermentativă și oxidare a lipidelor decurg cu o viteză maximală la activitatea apei în diapazonul dintre 0,65 și 0,85. În același timp, valorile activității apei mai joase de 0,2-0,3 (corespund umidității de echilibru a nucilor de 2-3%) de asemenea, duc la majorarea oxidării lipidelor [5].

Bazându-se pe abordările și principiile sus determinate privind stabilitatea produselor alimentare, *Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare* (în continuare IȘPHTA) a elaborat o tehnologie nouă pentru pregătirea în condiții industriale ori semiindustriale a sortimentului diversificat de prune uscate umplute cu miez de nucă.

Scopul acestui studiu a fost determinarea termenelor estimative de valabilitate a produselor elaborate în dependență de factori esențiali.

MATERIALE ȘI METODE

Pregătirea sortimentului de produs cercetat

Pentru testări au fost pregătite mostrele experimentale de produs în următorul sortiment:

a) prune uscate cu miez de nucă, cu fracția masică de umiditate 25% max. (produs natural); b) prune uscate cu miez de nucă, cu conservant, cu fracția masică de umiditate 25-30% (produs cu conservant); c) prune uscate cu miez de nucă, îndulcite, cu fracția masică de umiditate 25% max. (produs natural îndulcit); d) prune uscate cu miez de nucă, îndulcite, cu conservant și fracția masică de umiditate 25–30% (produs îndulcit cu conservant).

Mostrele experimentale s-au pregătit conform tehnologiilor elaborate în IȘPHTA, după cum urmează: a) prunele uscate au fost blanșate și desâmburite; miezul de nucă a fost sortat și divizat în sferturi, apoi uscat și cernut prin site. Prunele pregătite s-au umplut cu miez de nucă și s-au uscat suplimentar până la umiditate de 25% max; b) prunele uscate au fost blanșate, desâmburite și tratate în soluție de sorbat de potasiu cu concentrația 2-3%. Prunele tratate s-au umplut cu miez de nucă pregătit conform a) și s-au uscat suplimentar până la umiditate dintre 25-30%; c) înainte de a fi uscate suplimentar, prunele umplute cu miez de nucă conform a) s-au tratat în sirop fierbinte de zahar cu concentrația de 70-72%, timp de 10 minute; d) prunele uscate au fost blanșate, desâmburite și tratate în soluție de sorbat de potasiu cu concentrația de 3-4%. Prunele cu conservant s-au umplut cu miez de nucă pregătit conform a), s-au tratat în sirop fierbinte de zahar cu concentrația de 70-72%, timp 10 minute și s-au uscat suplimentar până la umiditate dintre 25-30%.

Mostrele testate au fost ambalate în atmosferă de aer sau în vid (presiune reziduală de aproximativ 5,3-5,9 kPa). Pungile din materiale polimerice cu produs cu masa netă 200-300 g au fost puse într-un ambalaj secundar și păstrate în condiții de cameră sau termostate la temperatura 40°C.

METODE DE ÎNCERCĂRI

Caracteristici organoleptice ale prunelor uscate cu miez de nucă au fost evaluate de către comisia de degustare a IȘPHTA în baza scării de punctaj cu 5 puncte. Indici de oxidare (indice peroxidic, indice tiobarbituric exprimat prin densitatea optică) au fost determinate în ingredient de miez de nucă, conform [6]. Indice peroxidic s-a exprimat ca mg/ekvO₂ per 1 kg de grăsime, acceptând fracția masică de grăsime în miez de nucă egală 50% [1].

Conținutul de umiditate s-a măsurat în ingredient de prune, conform GOST 28561-90.

Conținutul de conservant exprimat la acid sorbic, conform GOST 26181-84.

Determinarea accelerată a termenelor de valabilitate. A fost utilizată metodica destinată determinării accelerate a termenelor de valabilitate a medicamentelor [7], temperatura accelerată de depozitare - 40°C. În acest caz, conform regulii Vant-Goff [7], coeficientul de accelerare a reacției este 4 și timpul depozitării la 20 °C (t_{20}) se calculează prin ecuație: $t_{20}=4 \times t_{40}$ în care t_{40} este timpul depozitării experimentale (accelerate).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tabelul 1. *Caracteristici organoleptice ale prunelor uscate cu miez de nucă pe parcursul depozitării lor în condiții de cameră (produs natural și produs natural îndulcit)*

Produs	Umiditate, %	Mediu de ambalare	Durata de depozitare, luni	Punctaj organoleptic	Observații și concluzii
1-natural	24,3	aer	3,5 6 9	4,6 4,5 4,5	Recomandat pentru depozitare continuă. Zaharisire ușoară la suprafața fructelor.
2-natural	23,4	vacuum	1,5 7,5 10,5	4,7 4,5 4,6	Recomandat pentru depozitare continuă. Apreciere înaltă indiferent de zaharisire ușoară la suprafața fructelor.
3-natural, îndulcit	20,7	aer	1,5 10,5	4,55 4,65	Recomandat pentru depozitare continuă. Apreciere înaltă.
4-natural, îndulcit	23,3	aer	2 5,5 8 11	4,6 4,65 4,55 4,4	Recomandat pentru depozitare continuă. Idem Caracteristici puțin reduse
5-natural, îndulcit	19,3	vacuum	18	4,1	Gust bun fără râncezeală; sunt percepute cristalele unitare de zahăr la suprafața fructelor.

După cum reiese din tabelul 1, produsul natural își păstrează o calitate senzorială înaltă pe toată perioada studiată (9-10,5 luni) indiferent de mediu de ambalare. O calitate bună pe parcursul 10-11 luni a demonstrat și produsul natural îndulcit ambalat în aer (nr. 3 și nr. 4). Mostra ambalată în vacuum (nr.

5), având un conținut scăzut de umiditate (19,3%), a păstrat un gust bun fără râncezeală, chiar și după 18 luni de stocare.

Tabelul 2. *Caracteristici organoleptice ale prunelor uscate umplute cu miez de nucă pe parcursul depozitării lor în condiții de cameră (produs cu conservant și produs îndulcit cu conservant)*

Produs	Umiditate, %	Acid sorbic, mg/kg	Mediu de ambalare	Durata de depozitare, Luni	Punctaj organoleptic	Observații și concluzii
1-cu conservant	30,2	1160	Aer	2 5,5 8 11	4,6 4,6 4,6 4,3	Recomandat pentru depozitare continuă. Idem, duritatea majorată a cojiței la fructe ¹⁾ . Caracteristici reduse.
2-cu conservant	28,3-31,4	610	Aer	1 5 9 12	4,7 4,8 4,5 4,4	Recomandat pentru depozitare continuă. Idem. Idem, gust puțin amar ¹⁾
3-cu conservant	28,3-31,4	610	Vacuum	1 5	4,7 4,9	Recomandat pentru depozitare continuă.
4-cu conservant	27,0	1000	Vacuum	5,5 8 11	4,6 4,5 4,5	Recomandat pentru depozitare continuă. Idem, gust puțin amar ¹⁾ . Caracteristici puțin reduse.
5-cu conservant	25,9	1000	Vacuum	1,5 10,5	4,7 4,5	Recomandat pentru depozitare continuă.
6-îndulcit cu conservant	23-25,3	250	Aer	1 5 9	4,7 4,7 4,5	Recomandat pentru depozitare continuă. Idem, miezul se elimină de prună.
7-îndulcit cu conservant	27,3	500	Aer	4 6 9	4,7 4,7 4,6	Recomandat pentru depozitare continuă. Idem, caracteristici înalte.
8-îndulcit cu conservant	30,1	1600	Aer	1 5 9	4,6 4,4 3,85	Recomandat pentru depozitare continuă, gust puțin amar ¹⁾ . Gust ranced, s-a retras de la depozitare.

¹⁾ după părerea unor membrii a comisiei de degustare

Majorarea umidității a prunelor uscate a afectat negativ asupra calității produsului în timpul stocării lui prelungite. De exemplu, produsul cu conservant, având umiditatea de 27-31%, păstra un gust fără defecte de 8-9 luni, apoi a fost observată o scădere în calitate și apariția amărăciunii ușoare (tabelul 2). Produsul cu conservant, îndulcit, având umiditatea 23-27%, a păstrat o calitate bună pe parcursul întregii perioade de depozitare de nouă luni, în timp ce unul cu o umiditate aproximativ de 30% a dobândit un gust ranced și a fost scos de la depozitare.

În tabelul 3 sunt redate rezultatele verificării mostrelor de produs depozitat 5 luni în condiții de cameră, care privesc oxidarea grăsimilor de miez de nucă: indicele de peroxid care reflectă o oxidare primară și indicele tiobarbituric care indică acumularea produselor de oxidare secundară.

Tabelul 3. *Indice de oxidare a prunelor uscate umplute cu miez de nucă după 5 luni de depozitare în condiții de cameră*

Indice	Produs, conform tabelului 2:			
	cu conservant		îndulcit, cu conservant	
	nr.2	nr.3	nr.6	nr.8
	Mediu de ambalare:		Mediu de ambalare:	
	Aer	Vacuum	aer	aer
Indice de peroxid	6,0	3,6	2,6	1,0
Indice tiobarbituric	0,20	0,29	0,27	0,21

Datele tabelului 3 referitoare la produsul cu umiditate dintre 28 și 31% (cu conservant) demonstrează scăderea indicelui de peroxid la ambalare în vacuum (mostra nr. 3) față de aer (mostra nr. 2) de la 6 până la 3,6 mg/ekvO₂, concomitent se observă și o creștere mică a indicelui tiobarbituric de la 0,20 până la 0,29 d.o. Aceasta ne permite să contuzionăm o încetinire semnificativă a oxidării primare la ambalare în vacuum în paralel cu acumularea ușoară a produselor de oxidare secundară.

După cum reiese din datele tabelului 3, valorile indicelui de peroxid în produsul îndulcit cu umiditate dintre 25-30% (mostra nr. 6 și nr. 8) sunt valori semnificativ mai mici în comparație cu mostra de produs neîndulcit (mostra nr 2), fiind (1,0-2,6) d.o. față de 6,0 d.o. În același timp, indicele tiobarbituric are valori aproximativ egale pentru produsele cu umiditate cuprinsă dintre 28 și 31%, ambalate în aer, indiferent de îndulcire (mostra nr. 2 și nr. 8). Acest fenomen poate fi explicat prin influența tratării fierbinte într-un sirop de zahăr concentrat și crearea peliculei de protecție pe suprafața miezului de nucă.

Figurile 1 și 2 prezintă unele rezultate privind modificările indicilor de oxidare în timpul depozitării a produsului neîndulcit cu umiditate ridicată (28-31%) în condiții accelerate. Pe axa orizontală a graficelor se indică valorile timpului de depozitare recalculate la 20°C.

Analiza graficelor arată că creșterea bruscă a valorilor indicilor de oxidare pentru miezul de nucă are loc în termen de primele 1,5 luni de depozitare, apoi indicele de peroxid se scade, iar cel tiobarbituric nu se schimbă valoarea sa. După aproximativ trei luni de depozitare este înregistrată o creștere lentă în ambele indici de oxidare. Figura 1 ilustrează că indicele de peroxid rămâne pe termen lung în limitele caracteristice miezului de nucă de calitate bună (fără rânzezeală), instituite de Sedlacek [6] și indicate prin linii punctate. Din figura 2 se vede că indicele tiobarbituric în ingredientul de prune al produsului are o viteză de creștere mai mare în comparație cu ingredientul de nucă. În acest caz, indicele tiobarbituric pentru ingredientul de nucă este, probabil, distorsionat din cauza transferului substanțelor uscate solubile provenite din prunele cu umiditate ridicată.

Fig. 1. *Evoluția indicelui de peroxid al miezului de nucă la depozitarea accelerată a prunelor uscate umplute (numărul zilelor se referă la 20°C)*

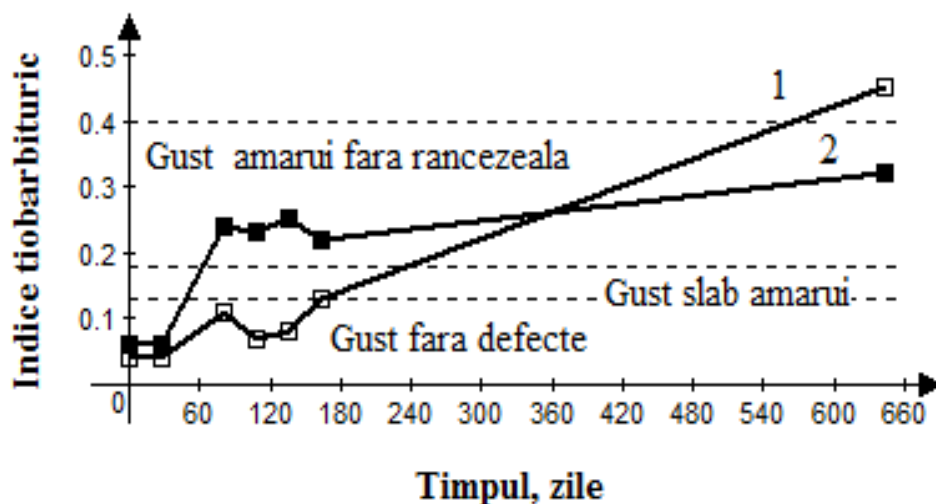


Fig. 2. *Evoluția indicelui tiobarbituric la depozitarea accelerată a prunelor uscate umplute cu miez de nucă: 1 – prunele, 2 – miezul de nucă. (numărul zilelor se referă la 20°C)*

CONCLUZII:

1. Tehnologia prunelor uscate cu miez de nucă elaborată la IȘPHTA asigură un produs de bună calitate la depozitare prelungită a acestuia. După 9 luni de depozitare, o calitate organoleptică înaltă și grad scăzut de oxidare se observă în produsele naturale și îndulcite cu un conținut de umiditate de sub 25%.
2. Majorarea umidității produsului afectează în mod negativ calitatea produsului în timpul stocării lui pe termen lung (mai mult de 8 luni). Umiditatea recomandată a produsului este de 25-27%.
3. Caracterul lent al creșterii indicilor de oxidare a miezului de nucă în procesul de depozitare sugerează că învelișul creat din prune uscate are o funcție de protecție împotriva oxidării cu oxigen.
4. Ambalajul în vid împiedică procesul de oxidare și poate prelungi semnificativ termenul de valabilitate a produsului.

Bibliografie:

1. Шлягун, Г.В.; Думанская, О.Г. *Влагообмен в двухкомпонентной системе: чернослив-ядро грецкого ореха*. В: Хранение и переработка сельхозсырья, 2001, № 5, с. 22 -24.
2. Kader, A.A.; Thompson, J.F. *Postharvest Handling Systems: Tree Nuts*. In: Postharvest Technology of Horticultural Crops: University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3311, 1992. 296 p.
3. Шлягун, Г.В. *Микробиологические аспекты хранения сушеных слив с повышенной влажностью*. В: Хранение и переработка сельхозсырья, 2006, № 1, с. 31-34.
4. Шлягун, Г.В.; Думанская, О.Г. *Гигроскопические свойства и массовлагообменные характеристики ядра грецкого ореха*. В: Хранение и переработка сельхозсырья, 2001, № 12, с. 52 -56.
5. Isengard, H.-D.; Labuza, T.P.; Lillford, P.J.; Reid, D.S. *Taking the measure of water*. In: IUFOST Scientific Information Bulletin, August 2008, 10 p. http://www.iufost.org/reports_resources/bulletins/IUF.SIB.Waterinfood.pdf.pdf. (Vizitat 30.01.2017).
6. Лясковская, Ю.Н; Пиульская, В.И. *Методы исследования окислительной порчи жиров*. Москва: ГОСИНТИ, 1960, с. 26-27.
7. Беликов, В.Г.; Вергейчик, Е.Н.; Годяцкий, В.Е. *Лабораторные работы по фармацевтической химии*. Москва: Высшая школа, 1989, с. 363-369.