

IDENTIFICAREA METODELOR DE CONSERVARE A POMUȘOARELE DE JOSTA

Olga SMEREA

Departamentul Tehnologia Produselor Alimentare, doctorandă, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Universitatea
Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Olga Smerea, olga.smerea@doctorat.utm.md

Îndrumătorul/coordonatorul științific: **Viorica BULGARU**, dr., conf. univ., DTPA

Rezumat. Tendința actuală a consumatorilor de a utiliza în consum produse alimentare naturale în viața de zi cu zi creează oportunități noi de utilizare a materiilor prime cu o valoare nutritivă și biologică înaltă, în calitate de aditivi naturali. În acest context, având în vedere că materiile prime de origine vegetală bogate în aditivi naturali sunt produse sezoniere, este important de cercetat aspectul conservării acestora cu păstrarea maximă a indicilor de calitate respectivi. Scopul prezentei lucrări a fost analiza și identificarea parametrilor optimi ai metodelor de conservare a pomușoarele de Josta, un produs autohton, recoltat în lunile iulie-august, bogat în antocieni, reieșind din păstrarea compoziției chimice și a conținutului de compuși biologic activi în fructelor de Josta. Pomușoarele de Josta au fost conservate prin procesul de congelare, liofilizare și uscare convențională. Rezultatele obținute au arătat că compoziția chimică a pomușoarelor de Josta și conținutul în biocompuși s-a păstrat bine în probele supuse congelării rapide la temperatură de -30°C cu păstrare ulterioară la temperaturi de $-18...-20^{\circ}\text{C}$, liofilizare prima etapă: presiunea 13Pa, temperatura -30°C , timp 10 h; etapa secundară: presiunea 13Pa, temperatura 20°C , timp 10 h și uscare la temperatura de 65°C timp de 10h.

Cuvinte cheie: liofilizare, congelare, uscare, produse vegetale

Introducere

Produsele vegetale, fiind adesea produse de sezon, impun necesitatea conservării pentru a putea fi savurate pe tot parcursul anului. Acest proces nu numai că extinde durata de consum a produselor, dar ajută și la menținerea valorilor nutritive și a gustului autentic al acestora. Printre acestea se numără și pomușoarele de Josta, un produs autohton care își găsește locul în zona de centru și sud a Republicii Moldova.

Pomușoarele de Josta sunt un hibrid între coacăz negru (*Ribes nigrum*) și agri (*Ribes uva-crispa*), fiind cunoscute pentru adaptabilitatea lor la diferite condiții climatice [1], inclusiv cele din zonele de centru și sud ale Republicii Moldova. Acest hibrid a fost dezvoltat pentru a combina caracteristicile pozitive ale ambelor plante părinte, astfel încât să aibă fructe mai mari și o rezistență mai bună la boli și dăunători [2].

Avantajele pomușoarelor de Josta

- Valoare Nutrițională Ridicată:** Pomușoarele de Josta sunt bogate în vitamine (în special vitamina C), minerale, antioxidanți și fibre. Consumul lor poate contribui la întărirea sistemului imunitar, poate îmbunătăți sănătatea pielii și poate ajuta la prevenirea anumitor boli [3].
- Rezistență la Boli și Dăunători:** Hibridul a fost creat pentru a fi mai rezistent la boli și dăunători decât plantele sale părinte, ceea ce înseamnă că ar putea necesita mai puține tratamente cu pesticide, fiind astfel mai prietenos cu mediul [4].
- Adaptabilitate:** Fiind adaptabile la condiții climatice variate, pomușoarele de Josta sunt o opțiune bună pentru agricultorii din diverse regiuni, inclusiv din Republica Moldova, unde clima poate varia de la temperaturi scăzute în timpul iernii la veri călduroase și uscate [5].

4. **Productivitate:** Pomușoarele de Josta tind să aibă o producție bună de fructe, ceea ce le face eficiente pentru cultivatorii care doresc să obțină o recoltă bogată de pe urma spațiului cultivat. Productivitatea medie pentru fructele de Josta constituie 8t/ha [6].
5. **Versatilitate în Utilizare:** Aceste fructe pot fi consumate proaspete sau prelucrate în gemuri, sucuri, sau pot fi conservate pentru consumul pe tot parcursul anului [7].
6. **Perioadă de cultivare:** Pomușoarele de Josta pot avea o perioadă de coacere mai îndelungată comparativ cu alte fructe de pădure, ceea ce extinde perioada în care pot fi culese proaspete [8].

Pomușoarele de Josta reprezintă astfel nu doar o parte a biodiversității și patrimoniului horticol autohton din Republica Moldova, ci și o sursă valoroasă de nutrienți și oportunități agricole pentru locuitorii acestei regiuni.

În plus, promovarea pomușoarelor de Josta pe piețele naționale și internaționale poate crește conștientizarea și aprecierea acestui fruct aparte, stimulând economia locală și încurajând practicile agricole sustenabile în regiune, în special că pomușoarele respective combină caracteristicile nutritive ale ambelor specii părinte. Analiza compoziției nutriționale a Jostei dezvăluie un profil bogat în antioxidanți, vitamine și minerale, toate esențiale pentru promovarea unui stil de viață sănătos [9].

Antioxidanți: Josta este remarcabilă pentru conținutul său înalt de antioxidanți, inclusiv antocianine, flavonoide și taninuri. Acești compuși pot reduce stresul oxidativ din organism, protejând celulele împotriva daunelor cauzate de radicalii liberi și reducând riscul de boli cronice, cum ar fi afecțiunile cardiovasculare, inflamația, anumite tipuri de cancer și declinul cognitiv asociat cu vârsta [10].

Vitamine: Fructele de Josta sunt o sursă excelentă de vitamina C, un nutrient vital care contribuie la întărirea sistemului imunitar, la sinteza colagenului și la absorbția fierului. De asemenea, pot conține vitamine din complexul B, în special B6, care este importantă pentru metabolismul energiei și funcționarea creierului, precum și vitamina K, esențială pentru coagularea sângelui și sănătatea oaselor [11].

Minerale: Mineralele pe care le poate conține Josta includ potasiu, care este crucial pentru echilibrul fluidelor corpului, reglarea tensiunii arteriale și funcționarea musculară. Alte minerale care pot fi prezente în cantități mai mici includ calciu, magneziu și fier [12].

Fibre: Consumul de Josta poate contribui la aportul zilnic de fibre, esențiale pentru digestie sănătoasă, controlul glicemiei și menținerea senzației de sațietate, ajutând astfel la gestionarea greutății [13].

Cu un conținut ridicat de apă și o cantitate moderată de zaharuri naturale, Josta poate fi inclusă în diete alimentare pentru o varietate de beneficii pentru sănătate. Antioxidanții și nutrienții pe care îi conține pot ajuta la prevenirea bolilor cronice, la îmbunătățirea funcției imune și la promovarea sănătății generale [14]. Consumul de Josta ca parte a unei diete echilibrate, împreună cu un stil de viață activ, poate contribui la menținerea sănătății și a bunăstării pe termen lung.

Metode de conservare a pomușoarelor de Josta

În ceea ce privește utilizarea metodele de conservare a fructelor de pădure, tehnologiile moderne oferă o varietate de opțiuni și anume:

1. **Deshidratarea** – procesul de îndepărtare a apei din fructe, ceea ce inhibă dezvoltarea microorganismelor și prelungeste durata de păstrare a produsului [12].
2. **Vidarea** – păstrarea fructelor în ambalaje ermetic închise sub vid, care reduce contactul cu oxigenul și încetinește procesele de oxidare.
3. **Pasteurizarea** – încălzirea fructelor la o temperatură care distruge microorganismele patogene, însă păstrează majoritatea proprietăților nutritive [15].
4. **Congelarea rapidă** – congelarea rapidă a fructelor la temperaturi foarte scăzute, care păstrează structura celulară și valorile nutritive aproape intacte [16].

5. **Tratamente cu pulsații de câmp electric** – o metodă neconvențională care utilizează impulsuri de electricitate scurte pentru a inactiva microorganismele fără a afecta calitatea nutrițională sau organoleptică a produselor [17].
6. **Utilizarea gazelor inerte** – ambalarea produselor în atmosferă modificată, unde oxigenul este înlocuit cu gaze inerte precum azotul sau dioxidul de carbon, pentru a preveni oxidarea [18].

Toate aceste metode au ca scop prelungirea termenului de valabilitate al produselor și păstrarea cât mai fidelă a gustului, texturii și proprietăților benefice ale pomușoarelor, asigurând disponibilitatea lor pe tot parcursul anului pentru consumatori.

Scopul prezentei lucrări a fost identificarea parametrilor optimi pentru conservarea pomușoarelor de Josta prin congelare, liofilizare și uscare.

Materiale și metode:

Pomușoare de Josta recepționate de la producător local din Cimișlia, situat în partea de sud a Republicii Moldova, recolta anului 2023.

Pentru realizarea proceselor tehnologice de conservare a pomușoarelor de Josta a fost folosit echipament de laborator. Procesul de congelare a fost realizat în camera frigorifică Binder MKF 720. Pentru realizarea procesului de uscare s-a utilizat etuva Pol-Eco-Aparatura. Procesul de liofilizare a fost realizat la liofilizatorul Christ Gamma 2/16 LSCplus.

Rezultate și discuții

Congelarea, liofilizarea și uscarea sunt metode de conservare care influențează compoziția chimică și conținutul de compuși bioactivi ai produselor vegetale. Fiecare metodă are avantajele și dezavantajele sale în ceea ce privește efectul asupra calității nutriționale și a compușilor fenolici.

Procesul de congelare a fost realizat la temperatură de -29 ± 1 °C, cu păstrare ulterioară la temperatură de $-18 \dots -20$ °C. La congelarea pomușoarelor de Josta își păstrează bine structura, fructele rămân întregre datorită formării de cristale de gheață mici în produs, care provoacă mai puține daune structurale țesuturilor fructului, păstrând astfel mai bine calitatea acestora în special compușii bioactivi, inclusiv polifenolii și antioxidanți.

A doua metodă de conservare utilizată este liofilizarea, care s-a realizat în două etape. La prima etapă implică aplicarea următorilor parametri: $P = 13$ Pa, $t = -29 \pm 1$ °C, $\tau = 10$ h, și etapa a II $P = 13$ Pa, $t = 19 \pm 1$ °C, $\tau = 10$ h. Aceasta metodă de uscare a permis menținerea structurii produsului și a demonstrat o capacitate excelentă de a conserva a compoziției chimice, conținutului de polifenoli și activitatea antioxidantă. Acest efect este atribuit absenței apei și temperaturilor moderate folosite în proces, care minimizează degradarea compușilor sensibili la căldură și procese de oxidare. Cu toate acestea, este important de menționat că, deși liofilizarea este cea mai eficientă metodă în păstrarea compușilor bioactivi, costurile de producție asociate cu această metodă pot fi semnificativ mai mari comparativ cu celelalte metode de conservare.

De asemenea pomușoarele de Josta au fost prelucrate prin proces de uscare clasică, realizată la $t = 65 \pm 1$ °C, $\tau = 10$ h. S-a înregistrat o concentrare a compușilor bioactivi, ca urmare a reducerii volumului de apă. Cu toate acestea, expunerea la căldură pe durata procesului de uscare ce poate reduce conținutul unor vitamine a afectat activitatea antioxidantă a produsului finit.

Alegerea metodei de conservare trebuie să echilibreze necesitatea de a menține calitățile nutritive și gustative cu cea de a asigura siguranța și durabilitatea alimentelor pe termen lung [18].

Concluzii

Conținutul de nutrienți și compuși bioactive din fructe în general depinde de parametrii specifici utilizați în procesul de conservare, cum ar fi temperatura, timpul și viteza de congelare sau uscare. Optimizarea acestor parametri este crucială pentru maximizarea calității produsului final. Rezultatele obținute, reieșind din structura fructului, păstrarea culorii, caracteristici organoleptice și activitate antioxidantă, au demonstrat că cea mai bună metodă de conservare pentru pomușoarele de Josta este prin congelare urmată de conservarea prin liofilizare.

Mulțumiri: Proiect instituțional Optimizarea tehnologiilor de procesare a alimentelor în contextul bioeconomiei circulare și schimbărilor climatice.

Bibliografie:

- [1] Romanian Journal of Pharmaceutical practice | Vol. XIII, No. 2 (51), 2020. Disponibil pe: <https://agrobiznes.md/wp-content/uploads/2018/03/Manual-didactic-Cultura-arbustilor-fructiferi-si-a-capsunului>.
- [2] A. Lozan, V. Josu, C. Gbedemah, I. Cotofană, “Republica Moldova. Al 6-lea Raport Național cu privire la diversitatea biologică”, Chișinău, 2019. Disponibil pe: <https://madr.gov.md/sites/default/files/Documente%20atasate%20Advance%20Pagines/Raport%20VI%20cu%20privire%20la%20diversificarea%20biologica%20ROM%20Web%20final.pdf>.
- [3] E. R. Monsen, “Dietary reference intakes for the antioxidant nutrients: C, vitamin E, selenium, and carotenoids”, *J. Am. Diet. Assoc.*, PMID: 10863565 DOI: 10.1016/S0002-8223(00)00189-9
- [4] D. Donno, A. K. Cerutti, M. G. Mellano, Z. Prgomet, G. L. Beccaro. “Serviceberry, a berry fruit with growing interest of industry: Physicochemical and quali-quantitative health-related compound characterisation” *Journal of Functional Foods*, 26, pp. 157-166, 2016.
- [5] Anuarul Statistic al Republicii Moldova, Chișinău: Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova, pp. 469, 2021. ISBN 978-9975-53-4185 Disponibil pe: <http://statbank.statistica.md/pxweb/pxweb/ro/10%20Mediul%20inconjurator/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774>
- [6] P. Sava, “Studiu referitor la calitățile culturilor bacifere înrudite: agriș, coacăz negru și josta”. *J. Pomicultură, Viticultură și Vinificație*, 4, pp. 9-11, 2014.
- [7] V. Balan, A. Peșteanu, Gh. Nicolaescu, “Bunele practici de creștere a fructelor, strugurilor și pomuşoarelor în contextul schimbărilor climatice”. Ghid practic pentru producătorii agricoli. Chișinău, Tip. „Bons Offices”, 2021, pp. 150. ISBN 978-9975-87-781-7, disponibil pe: <https://conspecte.com/merceologia-marfurilor-alimentare/legume-fructe-si-produse-obtinate-din-prelucrarea-acestora.html>
- [8] Evaluarea pieței producătorilor de pomuşoare de pe ambele maluri ale Nistrului pentru identificarea oportunităților de export, pregătit pentru: Programul Națiunilor Unite Pentru Dezvoltare, 2019. Disponibil pe <https://www.undp.org/ro/moldova/publications/evaluarea-pieteii-producatorilor-de-pomusoare-de-pe-ambele-maluri-ale-nistrului-pentru-identificarea-oportunitatilor-de-export>.
- [9] C. López-Alarcón, A. Denicola, “Evaluating the antioxidant capacity of natural products: a review on chemical and cellular-based assays”, *Anal. Chim. Acta.*, 763, pp. 1-10, 2013, doi: 10.1016/j.aca.2012.11.051.
- [10] D. Donno, A. K. Cerutti, I. Prgomet, M. G. Mellano, G. L. Beccaro, “Foodomics for mulberry fruit (*Morus* spp.): Analytical fingerprint as antioxidants' and health properties' determination tool”, *Food Research International*, 69, pp. 179-188, 2015.
- [11] M. Mikulic-Petkovsek, J. Rescic, V. Schmitzer, F. Stampar, A. Slatnar, D. Koron, R. Veberic, “Changes in fruit quality parameters of four *Ribes* species during ripening”, *Food Chemistry*, 173, pp. 363-374, 2015.