

CERCETAREA ADAOSULUI DE EXTRACT DIN FRUCTE DE MĂCEȘ ASUPRA CALITĂȚII BOMBOANELOR DE TIP „GUMMY BEARS”

Alina RAILEAN, Aliona GHENDOV-MOȘANU, Rodica STURZA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În acest studiu, s-a cercetat posibilitatea utilizării extractului de măceș, bogat în taninuri și compuși polifenolici, în calitate de colorant natural, pentru lărgirea sortimentului de bomboane de tip „Gummy bears”. S-a studiat valoarea biologică a extractului din fructe de măceș și influența adaosului de extract asupra calității bomboanelor. S-a constatat că indicii fizico-chimici, microbiologici ai bomboanelor obținute corespund valorilor admise conform documentelor normative în vigoare, iar activitatea antiradicalică DPPH• în condițiile digestiei gastrice in vitro a probei cu conținut optim de extract este pozitivă, deci manifestă o acțiune antioxidantă, spre deosebire de activitatea antiradicalică a probei martor, care este negativă. Extractul din fructe de măceș s-a dovedit a fi potrivit pentru utilizare în calitate de colorant natural pentru obținerea bomboanelor de tip „Gummy bears”, rezultând un produs cu valoare biologică sporită și proprietăți organoleptice deosebite.

Cuvinte cheie: activitate antiradicalică, in vitro, extract, fructe de măceș, bomboane, Gummy bears.

Introducere

În prezent, pentru a crea produse funcționale promițătoare se studiază posibilitatea utilizării adaosurilor pe bază de plante locale, foarte răspândite în regiune. Adaosurile vegetale constituie surse de substanțe biologic active, care o dată ce sunt incluse în alimentația omului, sunt potențial capabile să manifeste efecte curativ-profilactice în cazul afecțiunilor secolului XXI. Măceșul (*Rosa canina*) este o specie de plantă nativă din Europa, nord-vestul Africii și vestul Asiei. Fructele de măceș conțin polifenoli [1, 2] și carotenoide [3, 4]. Este cunoscut faptul că carotenoidele protejează organismul uman împotriva radicalilor liberi și reduce riscul de cancer și boli cardiovasculare [5], pe când antioxidanții fenolici acționează ca donori de electroni sau de hidrogen și inhibă mobilitatea electronilor în reacțiile în lanț a radicalilor liberi [6].

Scopul cercetării este lărgirea sortimentului de bomboane de tip „Gummy bears” prin utilizarea extractului din fructe de măceș.

1. Materiale și metode

S-a utilizat extractul din fructe de măceș, pregătit din fructe autohtone. Pentru obținerea extractului, fructele uscate de măceș au fost mărunțite pînă la starea de pulbere și cernute. Pulberea obținută a fost supusă extracției în mediu hidroalcoolic utilizînd etanol de concentrația 50 %. Extracția s-a efectuat în raport solid-lichid 1:15, în baia de apă la temperatura de $(65.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$. Extractul obținut a fost supus filtrării, apoi distilării la rotavapor la temperatura de $(65.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$. S-a obținut extractul cu fracția masică de substanțe uscate $(73.0 \pm 0.5)\%$, care a fost depozitat în recipiente de culoare închisă la temperatura $(4.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$.

S-a determinat valoarea biologică activă a extractului: conținutul de taninuri, conținutul de compuși fenolici, indicele de polifenoli totali și activitatea antiradicalică DPPH•. Conținutul de taninuri și compuși fenolici s-au determinat cu ajutorul reactivului Folin-Ciocalteu, care oxidează totalitatea compușilor fenolici pînă la un amestec de oxizi colorați în albastru [7]. Intensitatea culorii s-a determinat la spectrofotometru la lungimea de undă 750 nm. Pentru determinarea conținutului de taninuri, s-a construit curba de etalonare utilizînd soluție etalon de enotanin cu concentrația de la 0,0003 mg/ml pînă la 0,006 mg/ml. Curba de etalonare a taninului corespunde ecuației $y = 0,0717x + 0,0112$. Pentru determinarea conținutului de compuși fenolici, s-a construit curba de etalonare utilizînd soluție de acid galic cu concentrația de la 0,2 g/L pînă la 1 g/L. Curba de etalonare a taninului corespunde ecuației $y = 1.3238x - 0,0014$.

Determinarea indicelui de polifenoli totali (IPT) s-a realizat cu un spectrofotometru care a permis citiri la 280 nm. IPT sau indicele D_{280} este egal cu:

$$IPT = D_{280} = A_{280} \cdot d \quad (1)$$

unde: A_{280} - densitatea optică(absorbanța) citită la spectrofotometru;

d - factorul de diluție.

Activitatea antiradicalică DPPH• a extractului s-a determinat prin metoda lui Brand-Williams [8].

Bomboanele de tip „Gummy bears” s-au pregătit pe bază de gelatină, zahăr, melasă, amidon, sorbitol, acid citric și apă, cu adaos de extract din fructe de măceș. S-a optat pentru prepararea a 3 probe cu diferit conținut de extract, raportat la masa produsului: 1 %, 2 % și respectiv 3 %, precum și o probă martor cu conținut de colorant sintetic tartrazină 0.02 %. Acestea au fost păstrate în frigider, la temperatura de (6 ± 2) °C. Indicii fizico-chimici (fracția masică de substanțe uscate, aciditatea titrabilă, fracția masică de substanțe reducătoare), organoleptici ai bomboanelor obținute au fost comparați cu cei ai probei martor, dar și cu valorile admise conform Hotărîrii Guvernului nr. 204 [9]. Indicii microbiologici (numărul total de germeni) au fost comparați cu valoarea admisă conform СанПиН 2.3.2.1078-01 [10]. Metodele de determinare utilizate sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Metodele de determinare a indicilor fizico-chimici și microbiologici.

Indici	Metoda
Fracția masică de substanțe uscate	GOST 5900-73 [11]
Aciditatea titrabilă	GOST 5898-87 [12]
Fracția masică de substanțe reducătoare	GOST 5903-89 [13]
Numărul total de germeni (NTG)	SM EN ISO 4833-1:2014 [14]

Activitatea antiradicalică DPPH• în condițiile digestiei gastrice in vitro s-a realizat cu scopul simulării digestiei gastrice, în prezența pepsinei, la pH=2.0±0.1 (HCl), temperatura (37.0 ± 0.1) °C, cu durata etapei de 2 ore. Activitatea antiradicalică s-a evaluat cu ajutorul radicalilor liberi DPPH• (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) [8]. Determinările spectrofotometrice au fost realizate la spectrofotometrul „HACH LANGE DR-5000”, în a cincea zi la lungimea de undă $\lambda=515$ nm.

Activitatea antiradicalică a fost exprimată ca procent de reducere a DPPH• (AA, %):

$$AA\% = \frac{A_0 - A_{30}}{A_0} \cdot 100, [\%] \quad (2)$$

unde: A_0 - absorbanta soluțiilor DPPH• în momentul de timp $t=0$ s;

A_{30} - absorbanta soluțiilor DPPH• după 30 de minute.

2. Rezultate și discuții

Conținutul de substanțe biologice active în extractul din fructe de măceș este prezentat în tabelul 2. Rezultatele confirmă valoarea biologică a extractului, cel din urmă păstrînd principiile active ale fructelor de măceș din care a fost pregătit.

Tabelul 2. Conținutul de substanțe biologice active în extractul din fructe de măceș.

Conținutul de taninuri, mg / g _{extract}	Conținutul de compuși fenolici, mg _{acid galic} / g _{extract}	Indice de Polifenoli Totali	Activitatea antiradicalică DPPH•,%
106.41±1.34	26.98±0.38	69.08±0.25	85.11±0.02

Fracția masică de substanțe uscate și aciditatea titrabilă s-au determinat în a 5-a zi, și respectiv în a 50-a zi din data producerii. Din figura 1, se observă că fracția masică de substanțe uscate crește o dată cu mărirea concentrației de extract și variază în a cincea zi în limitele (71.38 ± 0.2) % și (75.83 ± 0.36) %. Adaosul de 1 % de extract din fructe de măceș a mărit fracția masică de substanțe uscate cu 3.09 %, iar adaosul de 2 % a dus la creșterea acestui indice cu 3.66 %, și respectiv adaosul de 3 % - cu 4.45 % față de fracția masică de substanțe uscate a probei martor, fapt cauzat de conținutul mare de substanțe uscate în extract. Fracția masică de substanțe uscate a scăzut în a 50-a zi față de a 5-a zi, în medie cu 1.2 %, fapt datorat probabil conținutului de sorbitol, care este un agent de umectare.

Studiind figura 2, s-a constatat că aciditatea titrabilă crește o dată cu mărirea concentrației de extract și variază în a cincea zi în limitele (14.1 ± 0.1) și (17.1 ± 0.1) grade de aciditate. Adaosul de 1 % extract din fructe de măceș a dus la mărirea acidității titrabile cu 2.3 grade de aciditate, adaosul de 2 % - cu 2.6 grade de aciditate, și respectiv, adaosul de 3 % a cauzat mărirea concentrației cu 3 grade de aciditate în comparație cu aciditatea probei martor, datorită conținutului mare natural de acizi organici în extract. Aciditatea titrabilă, s-a mărit în a 50-a zi față de a 5-a zi, în medie cu 0.3 grade de aciditate, valoare neconsiderabilă.

Din figura 3, se observă că fracția masică a substanțelor reducătoare, determinată în a 5-a zi din data producerii, se mărește nesemnificativ o dată cu adăugarea extractului din fructe de măceș, acest indice

variind în limitele $(13.49 \pm 0.12) \%$ și $(15.92 \pm 0.14) \%$. Adaosul de 1 % extract din fructe de măceș față de masa produsului a avut drept consecință creșterea conținutului de substanțe reducătoare cu aproape 2 %, iar adaosul de 2 % - cu 2.15 %, și respectiv, adaosul de 3 % - cu 2.43 % față de proba martor.

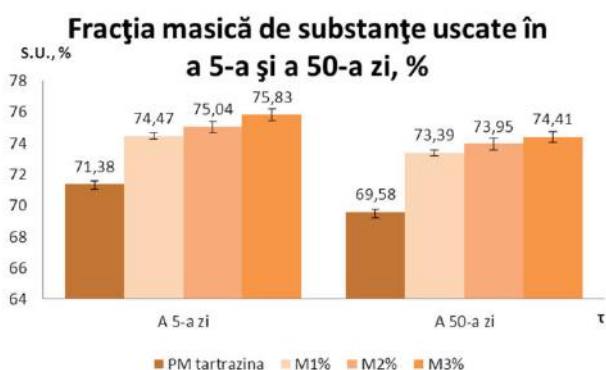


Fig. 1. Frația masică de substanțe uscate, în a 5-a și a 50-a zi din data producerii, %.

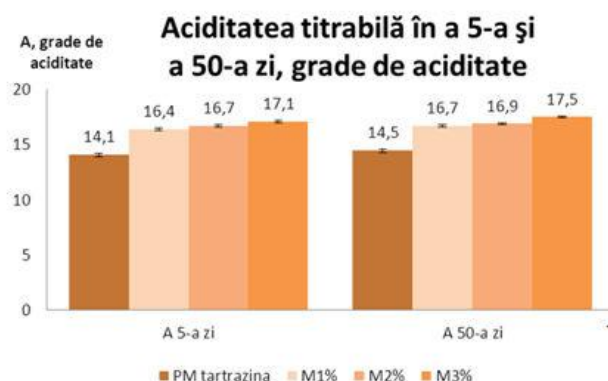


Fig. 2. Aciditatea titrabilă, în a 5-a și a 50-a zi din data producerii, grade de aciditate.

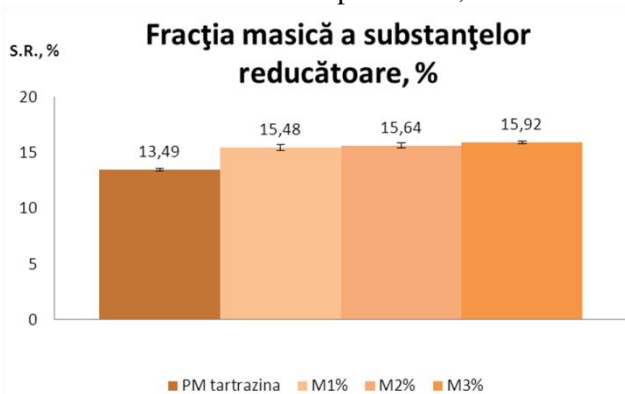


Fig. 3. Frația masică a substanțelor reducătoare, în a 5-a zi din data producerii, %.

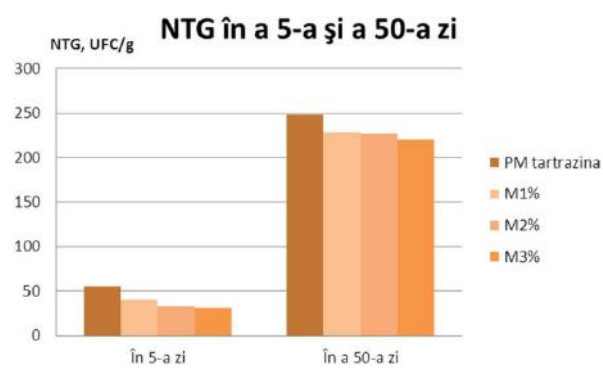


Fig. 4. Numărul total de germeni, în a 5-a și a 50-a zi din data producerii, UFC/g.

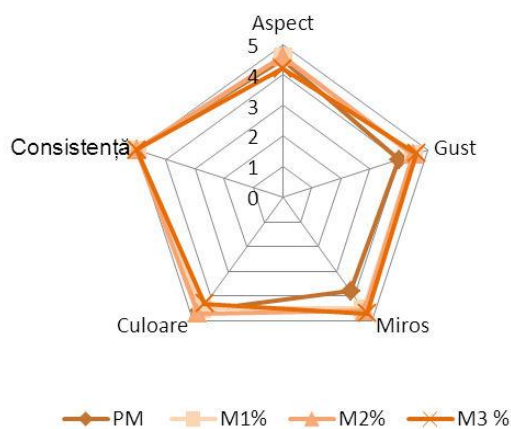


Fig. 5. Indicii organoleptici ai bomboanelor obținute.

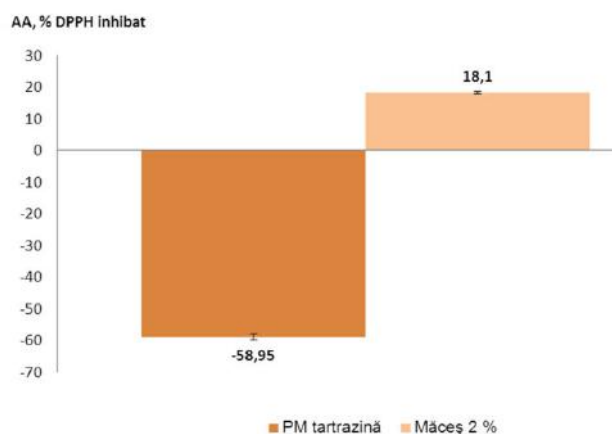


Fig. 6. Activitatea antiradicalică DPPH în condițiile digestiei gastrice in vitro a probei cu conținut de 2 % extract din fructe de măceș față de masa produsului, în comparație cu proba martor.

Analizând rezultatele obținute, se poate afirma că atât în a 5-a zi, cât și în a 50-a zi din data producerii, caracteristicile fizico-chimice a bomboanelor obținute corespund cu valorile admise reglementate, conform Hotărârii Guvernului nr. 204 [9].

Studiind figura 4, se observă că numărul total de germeni scade o dată cu mărirea concentrației extractului din fructe de măceș, fapt care confirmă activitatea antimicrobiană modestă a acestuia. Toate

produsele atât în a 5-a zi, cât și în a 50-a zi, au numărul total de germeni ce corespunde cu valoare admisă reglementată, conform СанПиН 2.3.2.1078-01 [10].

Din figura 5, se observă că indicii organoleptici ai bomboanelor cu adaos de extract din fructe de măceș sunt superiori celor ai probei martor, iar cele mai bune rezultate s-au obținut pentru proba cu concentrația medie de extract vegetal de 2 %, pentru care s-a și efectuat determinarea activității radicalice DPPH• in vitro.

Analizând figura 6, s-a constatat că proba martor, cu colorant sintetic are activitate antiradicalică DPPH• negativă: (-58.95 ± 1.02) %, manifestând deci o acțiune oxidantă. Proba cu extract din fructe de măceș 2 % față de masa produsului, are activitatea antiradicalică pozitivă, (18.1 ± 0.37) %, deci acțiune antioxidantă, ceea ce prezintă un argument extrem de important în favoarea acestui produs.

Concluzii

În urma studiului, s-a constatat că extractul din fructe de măceș este potrivit pentru utilizare în calitate de colorant și ingredient funcțional, cu scopul lărgirii sortimentului de bomboane de tip „Gummy bears”. Proprietățile fizico-chimice și microbiologice ale bomboanelor elaborate sunt conforme documentelor normative în vigoare. Bomboanele obținute au valoare biologică sporită, exprimată prin activitatea antiradicalică în condițiile digestiei gastrice in vitro apreciabilă și proprietăți organoleptice deosebite, desertul fiind potențial capabil să combată stresul oxidativ și bolile asociate acestuia.

Bibliografie

1. SU, L., YIN, J. J., CHARLES, D., et. al., Total phenolic contents chelating capacities and radicalscavenging properties of black peppercorn, nutmeg, rosehip, cinnamon and oregano leaf. In: Food Chemistry. 2007, nr. 100, p. 990–997.
2. DURU, Neșe, Feryal, et.al., Changes in Bioactive Compounds, Antioxidant Activity and HMF Formation in Rosehip Nectars During Storage. In: Food Bioprocess Technol, 2011.
3. BÖHM, V., FRÖHLICH, K., & BITSCH, R., Rosehip—a “new” source of lycopene? In: Molecular Aspects of Medicine. 2003, nr. 24, p. 385– 389.
4. HODISAN, T., SOCAIU, et.al., Carotenoid composition of Rosa canina fruits determined by thin-layer chromatography and high-performance liquid chromatography. In: Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 1997, nr. 16, p. 521–528.
5. KOPSELL, D. A., and KOPSELL, D. E., Accumulation and bioavailability of dietary carotenoids in vegetable crops. In: Trends in Plant Science. 2006, nr. 11, p. 499–507.
6. BLOKHINA, O., VIROLAINEN, V., and FAGERSTEDT, K. V., Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: a review. In: Annals of Botany. 2003, nr. 91, p. 179–194.
7. V.L. SINGLETON, R. ORTHOFER, et.al., Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In: Methods Enzymol. 1999, nr.299, p.152.
8. BRAND-WILLIAMS W, CUVELIER ME, BERSET C., Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm Wiss Technology 1995; 28: p. 25-30.
9. Hotărârea Guvernului Nr. 204 din 11.03.2009 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Produse de cofetărie”, publicat: 20.03.2009 în Monitorul Oficial Nr. 57-58, art Nr : 254.
10. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Введ. 2002-09-01, ст. 3295.
11. GOST 5900-73. Produse de cofetărie. Metode de determinare a umidității și substanțelor uscate.
12. GOST 5898-87. Produse de cofetărie. Metode de determinare a acidității și alcalinității.
13. GOST 5903-89. Produse de cofetărie. Metode de determinare a zahărului.
14. SM EN ISO 4833-1:2014. Microbiologia lanțului alimentar. Metoda orizontală pentru enumerarea microorganismelor. Partea 1: Tehnica de numărare a coloniilor la 30 °C prin metoda turnării în plăci.