

Stabilnost vitamina C u proizvodima od šipurka (*Rosa canina* L.) i mogućnost valorizacije ulja iz semenki ploda

Dragana Paunović, Dušica Mirković, Biljana Rabrenović, Tanja Petrović, Jasmina Rajić, Mile Veljović

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija
E-mail: draganap@agrif.bg.ac.rs

Primljeno: 22. januara 2014; prihvaćeno: 18. februara 2014.

Rezime. Plodovi šipurka (*Rosa canina* L.) se najviše koriste za proizvodnju namaza (marmelada), a osušeni za spravljanje čajeva. U ovom radu, određena količina plodova je sušena u laboratorijskom dehidratoru (temperatura vazduha od 60 °C u trajanju od 16 h, potom temperatura vazduha od 50 °C u trajanju od 20 h), a od druge količine je napravljena marmelada na tradicionalan način sa idejom da se utvrdi stabilnost vitamina C nakon različitih načina termičke obrade. Nusprodukt pri proizvodnji marmelade je velika količina semenki šipurka koje su bogat izvor ulja.

Cilj ovog rada je da se metodom indirektno jodimetrije (jodometrije) utvrdi sadržaj vitamina C u proizvodima nakon termičke obrade u odnosu na sadržaj vitamina C u svežem uzorku. Takođe, određeni su sadržaj ulja u semenkama šipurka ekstrakcijom po Soxhlet-u kao i aktivnost vode u svim uzorcima.

Rezultati su pokazali da se pri sušenju u laboratorijskom dehidratoru gubi 17,54% vitamina C u odnosu na početni sadržaj u svežem uzorku (54,06% računato na suhu materiju), a pri proizvodnji marmelade gubi se 73,68% ovog vitamina u odnosu na početni sadržaj u svežem uzorku (81,38% računato na suhu materiju). Aktivnost vode u svežem uzorku iznosila je 0,92, u marmeladi 0,72, a u osušenom šipurku 0,60. Sadržaj ulja u semenkama šipurka iznosio je 9,2% u odnosu na suhu materiju.

Ključne reči: šipurak, sušenje, marmelada od šipurka, ulje semenki šipurka

Uvod

Šipurak (*Rosa canina* L.) je biljka iz porodice ruža (*Rosaceae* A.L.). U okviru ove vrste uočena je izuzetno velika varijabilnost po mnogim morfološkim pokazateljima, tako da su izdvojena dva subspeciosa (I subsp. *lutetiana* i II subsp. *dumalisse*) u okviru kojih je definisano mnoštvo formi (Mratinić & Kojić, 1998). Šipurak je najrasprostranjenija vrsta ruže, pokazuje veliku adaptivnost prema različitim tipovima zemljišta, raste u svetlim lišćarskim i četinarskim šumama,

šumskim proplancima kao i među žbunjem i šikarom na području Evrope, Afrike, zapadne i severne Azije (Mratinić & Kojić, 1998).

Plod je bogat izvor karotenoida, vitamina C, vitamina B₁, B₂, K, E, bioflavonoida, amino kiselina, organskih kiselina (Mratinić & Kojić, 1998; Szentmihályi et al., 2002). Sadrži oko 8,0% glukoze i fruktoze, oko 1,4% saharoze, oko 1,2% organskih kiselina, oko 2,7% pektina, tanin i bojene materije (oko 3,6%) i mineralne materije (oko 1,3%) (Mratinić & Kojić, 1998). Sadržaj tokoferola i uopšte aktivnost vitamina

E varira od godine do godine u zavisnosti od podvrste i perioda berbe (Andersson *et al.*, 2012).

Zbog svoje nutritivne vrednosti i senzornih svojstava šipurak zauzima značajno mesto u ljudskoj ishrani (spravljanje vitaminskih čajeva, proizvodnja marmelade, sirupa, kompota, ekstrakt šipurka se koristi u industriji osvežavajućih bezalkoholnih pića).

Marmelada je želirani proizvod dobijen ukuvanjem pasiranog svežeg, smrznutog ili polupreradenog voća uz dodatak šećera, pektina i kiseline (Niketić-Aleksić, 1994). S obzirom na to da nakon pasiranja kao nusprodukt ostaje velika količina semenki šipurka, nameće se mogućnost njihovog iskorišćenja u druge svrhe. Udeo semenki u svežem plodu je oko 30% (Szentmihályi *et al.*, 2002) i shodno tome postoji mogućnost valorizacije visokokvalitenog ulja iz semenki. Ekstrahovano ulje iz semenki šipurka sadrži oko 77% polinezasićenih masnih kiselina, kao i bioaktivnu komponentu tretinoin, prirodni prekursor vitamina A koji obnavlja oštećene delove kože, tako da je ovo ulje našlo primenu u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji za lečenje ekcema, dermatitisa, akni i drugih promena na koži (Zlatanov, 1999; Szentmihályi *et al.*, 2002; Ozcan, 2002; Concha *et al.*, 2006).

Cilj ovog rada je da se utvrdi sadržaj vitamina C u proizvodima nakon termičke obrade (osušeni plodovi šipurka namenjeni spravljanju čajeva i ukuvani pasirani plodovi u tehnološkom postupku proizvodnje marmelade) u odnosu na početni sadržaj vitamina C u svežem uzorku. Takođe, određeni su sadržaj ulja u semenkama šipurka ekstrakcijom po Soxhlet-u kao i aktivnost vode u svim uzorcima.

Materijal i metode

U eksperimentu su korišćeni plodovi šipurka (*Rosa canina* L.) ubrani odstranjivanjem peteljke, na lokality opštine Lazarevac u ataru sela Rudovci. Kako su plodovi brani u stadijumu fiziološke zrelosti, ostavljeni su 5 dana nakon branja na sobnoj temperaturi kako bi se dostigla tehnološka zrelost. Konvektivni način sušenja (sušenje strujanjem zagrejanog vazduha u kontrolisanim i podešenim uslovima) je izvršen u laboratorijskoj sušnici Stöckli (Sl. 1) kao i u eksperimentu sa različitim sortama jabuke autora Paunović *et al.* (2010) i Paunović *et al.* (2011). Dehidrator raspolaže sopstvenim termostatom koji kontroliše rad grejača od 600 W i održava zadatu temperaturu vazduha.



Sl. 1. Laboratorijski dehidrator Stöckli sa tri lese
Fig. 1. Laboratory dehydrator Stöckli with three mesh trays

Plodovi šipurka su ređani na 3 lese laboratorijskog dehidratora, po 500 g na svaku lesu i sušeni su 16 h na temperaturi od 60 °C, a potom 20 h na temperaturi od 50 °C. Temperatura je snižena kako bi se izbegle reakcije neenzimatskog potamnjenja koje bi kasnije doprinele promeni boje plodova prilikom čuvanja (Vereš, 2004).

Od druge količine uzorka šipurka proizvedena je marmelada tradicionalnim postupkom. Plodovi šipurka su 20 minuta kuvani u vodi, uz mešanje, dok nisu omekšali i potpuno se otvorili. Ohlađena masa je pasirana i proceđena kroz gazu kako bi se odstranile semenke i dlačice. Ukuvavanje je vršeno uz dodatak šećera (odnos ohlađena masa : šećer bio je 2 : 1).

U uzorcima (svež šipurak, osušeni šipurak i marmelada od šipurka) određen je sadržaj vlage standardnom gravimetrijskom metodom za određivanje ukupne suve materije (Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka i vršenja hemijskih i fizičkih analiza radi kontrole kvaliteta proizvoda od voća i povrća, Sl. list SFRJ, br. 29/83).

U sva tri uzorka određen je sadržaj vitamina C metodom indirektno jodimetrije (jodometrije) (Rikovski *et al.*, 1989).

Aktivnost vode u svim uzorcima izmerena je na Aw-metru (TESTO 650, Nemačka).

Sadržaj ulja iz semenki šipurka određen je ekstrakcijom po Soxhlet-u (standardnom metodom SRPS EN ISO 659:2007).

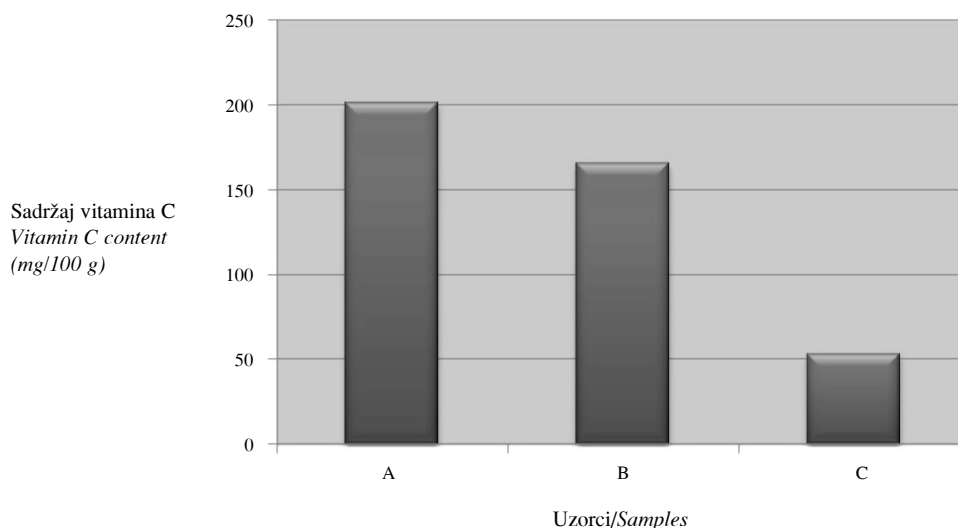
Rezultati i diskusija

Rezultati gravimetrijskog određivanja ukupne suve materije su pokazali da je uzorak svežeg šipurka – ceo plod sa semenom ložom (uzorak A) imao sadržaj vlage 49,23% (50,77% suve materije), uzorak osušenog šipurka (uzorak B) imao je sadržaj vlage 8,87% (91,13% suve materije), a uzorak marmelade od šipurka (uzorak C) imao je sadržaj vlage 28,25% (71,75% suve materije).

Rezultati određivanja vitamina C su pokazali da je u uzorku A sadržaj ovog vitamina iznosio 200,64 mg/100 g uzorka (395,19 mg/100 g suve materije), u uzorku B sadržaj je iznosio 165,44 mg/100 g uzorka (181,54 mg/100 g suve materije), a u uzorku C sadržaj je iznosio 52,80 mg/100 g uzorka (73,59 mg/100 g suve materije). Rezultati sadržaja vitamina C u uzorcima prikazani su na grafikonu 1.

Iz rezultata se zaključuje da je sušenjem plodova šipurka došlo da gubitka vitamina C u iznosu od 17,54% (54,06% računato na suhu materiju), odnosno da je zadržano 82,46% (45,94% računato na suhu materiju) vitamina C, pa se kao koeficijent stabilnosti ovog vitamina može uzeti vrednost 0,82 u odnosu na svež uzorak (koeficijent stabilnosti 0,46 računato na suhu materiju). Gubitak nije vrlo značajan jer su plodovi sušeni celi, bez povrede biljnog tkiva, na umerenim temperaturama sušenja. Nasuprot tome, u uzorku

C gubitak vitamina C bio je vrlo značajan i iznosio je 73,68% (81,38% računato na suhu materiju), odnosno koeficijent stabilnosti je iznosio 0,26 u odnosu na svež uzorak (koeficijent stabilnosti 0,19 računato na suhu materiju). Koeficijenti stabilnosti mogu se uzeti kao potencijalni parametri za izračunavanje gubitka vitamina C prilikom termičke obrade šipurka različitog početnog sadržaja vitamina C. Naravno, vrednosti mogu biti samo pretpostavljene, precizne vrednosti se mogu dobiti isključivo metodom hemijske analize određivanja sadržaja vitamina C. Na gubitak vitamina C utiču pre svega oksidacija, povišena temperatura i vreme delovanja povišene temperature (Oyetade *et al.*, 2012). U postupku proizvodnje marmelade plodovi su pasirani, samim tim došlo je do povrede biljnog tkiva i intenzivne oksidacije L-askorbinske kiseline (vitamin C). Dejstvo povišene temperature u fazi ukuvavanja marmelade i mešanje koje doprinosi intenzivnoj aeraciji su osnovni razlog vrlo značajnog gubitka vitamina C. Zaključuje se da je marmelada napravljena u laboratorijskim uslovima i u domaćinstvu proizvod sa smanjenim sadržajem vitamina C zbog nemogućnosti kontrolisanja uslova tehnološkog postupka proizvodnje. U industrijskim uslovima ukuvavanje se vrši u vakuum uređajima koji obezbeđuju ukuvavanje na nižim temperaturama bez prisustva vazduha. Samim tim se postiže očuvanje sadržaja i stabilnost vitamina C. Kako je Pravilnikom o kvalitetu proizvoda od voća i po-



Graf. 1. Sadržaj vitamina C u uzorcima šipurka i proizvoda od šipurka
Graph 1. Vitamin C content in samples of rose hip and rose hip products

vrća dozvoljena upotreba pektinskih preparata u postupku proizvodnje marmelade, preporuka bi bila da se u kućnim uslovima dodaje pektin koji bi brže vezao vodu i time bi se skratilo vreme ukuvavanja.

Rezultati određivanja aktivnosti vode su pokazali da je uzorak A imao A_w vrednost 0,92 koja odgovara svežim plodovima. Uzorak B je imao A_w vrednost 0,60 koja obezbeđuje mikrobiološku stabilnost proizvodu. Uzorak C je imao A_w vrednost 0,72 (kvasci i plesni mogu kvariti ovaj proizvod, pa se nakon otvaranja ambalaže preporučuje čuvanje ovog proizvoda u frižideru). Na osnovu rezultata se zaključuje da najniža vrednost aktivnosti vode ($A_w = 0,60$ kod osušenog šipurka), koja je postignuta sušenjem u trajanju od ukupno 36 h, ne znači nužno i značajan gubitak vitamina C. U ovom uzorku je gubitak vitamina C iznosio 17,54% (54,06% računato na suhu materiju) jer su plodovi sušeni celi, bez povrede biljnog tkiva. U uzorku marmelade ($A_w = 0,72$) gubitak je bio mnogo veći upravo zbog operacija pasiranja, ukuvavanja i mešanja (intenzivna aeracija).

Rezultati određivanja sadržaja ulja iz semenki šipurka (uzorak D), koje su nusprodukt u tehnološkom postupku proizvodnje marmelade, pokazali su da ulja ima 9,2% u odnosu na suhu materiju, što je u skladu sa rezultatima autora Szentmihályi *et al.* (2002), Concha *et al.* (2006) i Ćelik *et al.* (2010). S obzirom na to da je udeo semenki u plodu šipurka oko 30%, sadržaj ulja od 9,2% nije zanemarljiv. Kao što je već napomenuto, ovo ulje se može koristiti u medicinske i kozmetičke svrhe, a prema Ozcan (2002) može se koristiti i u ljudskoj ishrani zbog visokog sadržaja esencijalnih masnih kiselina.

Zbimo, svi rezultati su prikazani u tabeli 1.

Na osnovu svih rezultata može se zaključiti da visoka vrednost sadržaja suve materije u uzorku osušenog šipurka (91,13%), koja je rezultat kseroanabioze kao načina konzerviranja, ne znači nužno i značajan

gubitak vitamina C. Presudni su načini termičke obrade, povišena temperatura, vreme delovanja povišene temperature, a pre svega oksidacija, koji su upravo doprineli da u uzorku marmelade sadržaj vitamina C bude znatno smanjen.

Zaključak

Plodovi šipurka su bogat izvor vitamina C. Konvektivno sušeni plodovi mogu da pruže zadovoljavajući kvalitet. Iz priloženog se može zaključiti da se sušenjem (16 h na temperaturi od 60 °C, a potom 20 h na temperaturi od 50 °C) gubi 17,54% vitamina C u odnosu na svež plod (54,06% računato na suhu materiju). Nasuprot tome, pri proizvodnji marmelade gubitak vitamina C bio je vrlo značajan i iznosio je 73,68% ovog vitamina u odnosu na početni sadržaj u svežem uzorku (81,38% računato na suhu materiju). Na gubitak vitamina C utiču oksidacija, povišena temperatura i vreme delovanja povišene temperature. Kako su u tehnološkom postupku proizvodnje marmelade plodovi pasirani (došlo je do povrede biljnog tkiva) očekivano je da oksidacija vitamina C bude intenzivna. Takođe, dejstvo povišene temperature u fazi ukuvavanja marmelade i mešanje koje doprinosi intenzivnoj aeraciji su osnovni razlog vrlo značajnog gubitka vitamina C. Aktivnost vode (A_w vrednost) svežeg šipurka iznosila je 0,92, osušeni šipurak je imao A_w vrednost 0,60 koja obezbeđuje mikrobiološku stabilnost proizvodu, dok je u marmeladi A_w vrednost iznosila 0,72. Sadržaj ulja iz semenki šipurka, koje su nusprodukt u tehnološkom postupku proizvodnje marmelade, iznosio je 9,2% u odnosu na suhu materiju. Ovo ulje bi se moglo koristiti u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji zbog izuzetnih karakteristika koje su potvrđene u brojnim naučnim istraživanjima.

Tab. 1. Sadržaj vlage (w), vitamina C, ulja i aktivnost vode (A_w) u uzorcima šipurka i proizvoda od šipurka
Moisture content (w), vitamin C and oil content and water activity (A_w) in samples of rose hip and rose hip products

Uzorak Sample	w (%)	Sadržaj vitamina C Vitamin C content (mg/100 g)	Sadržaj vitamina C Vitamin C content (mg/100 g dry matter)	A_w	Sadržaj ulja Oil content (%)
A	49,23	200,64	395,19	0,92	–
B	8,87	165,44	181,54	0,60	–
C	28,25	52,80	73,59	0,72	–
D	–	–	–	–	9,2

Literatura

- Andersson S.C., Olsson M.E., Gustavsson K.E., Johansson E., Rumpunen K. (2012): Tocopherols in rose hips (*Rosa* spp.) during ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 10: 2116–2121.
- Çelik F., Balta F., Ercisli S., Kazankaya A., Javidipour I. (2010): Seed oil profiles of five rose hip species (*Rosa* spp.) from Hakkâri, Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(2): 482–484.
- Concha J., Soto C., Chamy R., Zuniga M.E. (2006): Effect of rose-hip extraction process on oil and defatted meal physicochemical properties. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 83, 9: 771–775.
- Mratinić E., Kojić M. (1998): Samonikle vrste voćaka Srbije. Institut za istraživanja u poljoprivredi, Beograd.
- Niketić-Aleksić G. (1994): Tehnologija voća i povrća. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd – Zemun.
- Oyetade O.A., Oyeleke G.O., Adegoke B.M., Akintunde A.O. (2012): Stability studies on ascorbic acid (vitamin C) from different sources. *Journal of Applied Chemistry*, 2, 4: 20–24.
- Ozcan M. (2002): Nutrient composition of rose (*Rosa canina* L.) seed and oils. *Journal of Medicinal Food*. Fall, 5(3): 137–140.
- Paunović D., Zlatković B., Mirković D. (2010): Kinetics of drying and quality of the apple cultivars Granny Smith, Idared and Jonagold. *Journal of Agricultural Sciences*, 55, 3: 261–272.
- Paunović D., Zlatković B., Mirković D. (2011): Kinetika sušenja jabuke sorte Granny Smith u laboratorijskim uslovima. *Voćarstvo*, 45, 173/174: 69–75.
- Pravilnik o kvalitetu proizvoda od voća, povrća i pečurki i pektinskih preparata, Sl. list SFRJ, br. 1/79, 20/82, 39/89 – dr. pravilnik, 74/90 i 46/91 – dr. pravilnik, Sl. list SRJ, br. 33/95 – dr. pravilnik i 58/95 i Sl. list SCG, br. 56/2003 – dr. pravilnik, 4/2004 – dr. pravilnik, 12/2005 – dr. pravilnik i 43/2013 – dr. pravilnik.
- Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka i vršenja hemijskih i fizičkih analiza radi kontrole kvaliteta proizvoda od voća i povrća, Sl. list SFRJ, br. 29/83.
- Rikovski I., Džamić M., Rajković M. (1989): Praktikum iz analitičke hemije. Građevinska knjiga, Beograd.
- Szentmihályi K., Vinkler P., Lakatos B., Illes V., Then M. (2002): Rose hip (*Rosa canina* L.) oil obtained from waste hip seeds by different extraction methods. *Bioresource Technology*, 82, 2: 195–201.
- Vereš M. (2004): Principi konzervisanja namirnica. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Zlatanov M.D. (1999): Lipid composition of Bulgarian chokeberry, black currant and rose hip seed oils. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(12): 1620–1624.

THE STABILITY OF VITAMIN C IN THE ROSE HIP (*ROSA CANINA* L.) PRODUCTS AND THE POSSIBILITY OF VALORIZATION OF ROSE HIP SEED OIL**Dragana Paunović, Dušica Mirković, Biljana Rabrenović, Tanja Petrović, Jasmina Rajić, Mile Veljović***University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanina 6, 11080 Zemun, Serbia**E-mail: draganap@agrif.bg.ac.rs***Abstract**

The fruits of rose hip (*Rosa canina* L.) are mainly used for the production of spreads (marmalade) and dried fruits for making tea. In this paper, a certain amount of fruit is dried in the laboratory dehydrator (air temperature of 60 °C for a period of 16 h, then air temperature of 50 °C for a period of 20 h) and on the other side marmalade is made in a traditional way from the remaining amount, with the idea to determine the stability of vitamin C after different heat treatments. Byproduct in the production of marmalade is a large amount of rose hip seeds which is a rich source of oil.

The aim of this paper was to determine the content of vitamin C in the products after heat treatment in relation to the content of vitamin C in fresh sample by indirect iodimetry method (iodometry). The con-

tent of rose hip seed oil was determined by Soxhlet extraction and also the water activity of all samples.

The results showed losses 17.54% (54.06% on a dry basis) of vitamin C during drying in the laboratory dehydrator and in the production of marmalade the losses were 73.68% (81.38% on a dry basis) of the vitamin C in relation to the initial content of the fresh sample. Water activity of the fresh sample was 0.92, of the marmalade was 0.72 and of dried rose hip was 0.60. The oil content in rose hip seeds was 9.2 % on a dry basis.

Key words: rose hip, drying, rose hip marmalade, rose hip seed oil