

**PASJI TRN - POTENCIJALNI SASTOJAK FUNKCIONALNE HRANE****Snežana Cupara<sup>1</sup>, Ivana Arsić<sup>2</sup>, Slađana Šobajić<sup>3</sup>, Sofija Đorđević<sup>2</sup>, Dušanka Runjaić-Antić<sup>2</sup>, Mihailo Ristić<sup>2</sup>, Đorđe Psodorov<sup>4</sup>**<sup>1</sup>Medicinski fakultet, Odsek za farmaciju, Kragujevac<sup>2</sup>Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd<sup>3</sup>Farmaceutski fakultet, Beograd<sup>4</sup>Naučni institut za prehrambene tehnologije, Novi Sad

Zbog potvrđene povezanosti ishrane i zdravlja, prehrambena i farmaceutska industrija su razvile novu kategoriju proizvoda - funkcionalnu hranu. Lekovite biljke, kao nosioci bioloških aktivnosti, postale su značajne u proizvodnji funkcionalne hrane. Pasji trn - *Hippophae rhamnoides* L. (Elaeagnaceae) je listopadni zbus sa plodovima u obliku mesnate koštunice. Koristi se svež zreo plod bogat vitaminima B i C i masno ulje iz plodova i semena koje sadrži visok procenat karotenoida, vitamina A, D i E i esencijalnih masnih kiselina. Cilj rada je procena kvaliteta komercijalno dostupnog uzorka masnog ulja pasjeg trna kao potencijalne sirovine za funkcionalnu hranu. Određen je sadržaj esencijalnih masnih kiselina (EMK) i tokoferola. Rezultati su pokazali da su dominantne komponente oleinska i linolna kiselina zastupljene u količini od 22,9%, odnosno 35,4%, dok je količina ukupnih tokoferola 88,6 mg/100g. Zbog visokog sadržaja EMK i značajnog tokoferola, ovo ulje se može koristiti kao dodatak u proizvodnji funkcionalne hrane.

**Ključne reči:** funkcionalna hrana, *Hippophae rhamnoides* L., esencijalne masne kiseline, tokoferol.

**Uvod**

Zbog potvrđene povezanosti ishrane i zdravlja, prehrambena i farmaceutska industrija su razvile novu kategoriju proizvoda - funkcionalnu hranu. Funkcionalnom hranom se označava svaka hrana koja pored svoje nutritivne vrednosti sadrži sastojke koji imaju pozitivnu ulogu na zdravlje ljudi odnosno njihovo psihofizičko zdravlje. Prema The functional food Science in Europe (FUFOSE) "Funkcionalnom se može smatrati namirnica ukoliko sadrži sastojke (nutritivne ili nenu nutritivne) koji povoljno deluju na jednu ili više funkcija u organizmu i to izvan okvira uobičajenih nutritivnih efekata i na način značajan za održavanje dobrog opšteg zdravstvenog stanja organizma ili za smanjenje rizika od bolesti" [1]. Proizvodi funkcionalne hrane nazivaju se i novim terminom nutraceutici.

Komponente koje namirnice čine funkcionalnom hranom, dodaju se u količinama koje obezbeđuju određen efekat u pogledu delovanja funkcionalne namirnice i u meri u kojoj se može definisati tehnoloski stabilan i organoleptički prihvatljiv proizvod. One mogu biti prirodnog porekla: životinjskog ili biljnog,

mikroorganizmi ili proizvodi njihovog metabolizma i sintetskog porekla. Ove komponente mogu biti prirodni deo namirnice ili se mogu dodavati namirnicama u kojima se prirodno ne nalaze. Biološki aktivne komponente moraju biti zastupljene u namirnici u količini koja ima fiziološki povoljno delovanje, moraju biti netoksične, stabilne, da ne stupaju u interakciju sa drugim sastojcima namirnice a da je njihovo delovanje klinički ispitano i potvrđeno.

Najčešće su u upotrebi vitamini, minerali,  $\omega$ -3 nezasićene masne kiseline, probiotici (živi mikrobnii suplemeni hrane koji povoljno deluju na zdravlje domaćina uspostavljanjem balansa unutar mikroflore crevnog trakta), prebiotici (sastojci hrane koji selektivno stimulišu rast ili aktivnost određenog broja bakterija u debelom crevu, prirodni pigmenti (karotenoidi), biljni sastojci itd. Lekovite biljke, odnosno njihovi izolati kao nosioci određenih bioloških aktivnosti, postali su veoma značajni dodaci u proizvodnji funkcionalne hrane.

*Hippophae rhamnoides* L., Elaeagnaceae, je razgranat trnovit žbun, ređe omanje drvo, koji je dobar fiksator azota u zemljištu. Prirodno stanište mu je Evropa i Azija " [2]. Raste najviše u Kini, Mongoliji, Rusiji i velikom delu Severne Evrope. Optimalnu ekološku adaptaciju je dostigao u Centralnoj Aziji gde dominantno raste u velikim planinskim lancima, a samo delimično na obalama jezera. U poređenju sa njegovim ogromnim staništima u Aziji, u Evropi pokriva male oblasti i to uglavnom na obalama mora, reka i jezera [3]. Gaji se u različitim delovima sveta. Istorijski upotreba ove biljke je zabeležena još u staroj Kini, Tibetu i Grčkim medicinskim knjigama. Kinesko ministarstvo zdravlja je pasji trn uvrstilo kao oficinalnu drogu u Kinesku Farmakopeju iz 1977. godine [4].

Plod je mesnata koštunice svetložute do narandžastocrvene boje sa velikim i tvrdim semenkama. Biljka sadrži hemijski raznorodne biološki aktivne sastojke, zbog čega je u humanoj biohemiji vrlo cenjena. Koristi se svež zreo plod bogat vitaminima B i C i masno ulje iz plodova i semena koje sadrži visoki procenat karotenoida, liposolubilnih vitamina A, D i E i esencijalnih masnih kiselina. Bobice pasjeg trna su jedna od najefikasnijih zaštitnih i odbrambenih sredstava protiv infekcija organa za disanje. Pasji trn se koristi interno kao tonik, imunomodulator, adaptogen, antioksidans, gastroprotektiv, u prevenciji bolesti kardiovaskularnog sistema i antimikrobni i antiinflamatorni agens, što savremen istraživanja i potvrđuju [5-7].

## **Cilj**

Cilj ovog rada je procena kvaliteta komercijalno dostupnog uzorka masnog ulja pasjeg trna kao potencijalne sirovine za funkcionalnu hranu. U tu svrhu određen je sadržaj nezasićenih masnih kiselina i tokoferola, kao biološki vrednih materija.

## **Materijal i metode**

Masno ulje ploda pasjeg trna je komercijalno dostupno. Mi smo se opredelili za uzorak rumunskog porekla, proizvođača Hofigal SA, iz Bukurešta. Određivanje esencijalnih masnih kiselina u uzorku ulja izvršeno je razlaganjem prisutnih triglicerida i metilovanjem slobodnih masnih kiselina metodom transmetilacije (ISO 5509-1978).

Metil-estri su podvrgnuti gasno-hromatografskoj analizi radi identifikacije masnih kiselina i određivanja njihovog relativnog odnosa. Ispitivanje sastava masnih kiselina vršeno je na aparatu VARIAN, model 1400, sa plameno-jonizacionim detektorom. Identifikacija masnih kiselina test rastvora vršena je upoređivanjem sa retencionim vremenom metil-estara iz referentnog rastvora [8].

Količina masnih kiselina je izračunata kao procenat pojedinačnih masnih kiselina u ukupnim masnim kiselinama.

Određivanje ukupnih tokoferola sprovedeno je HPLC metodom na reverznoj fazi sa fluorescentnim detektorom na HPLC aparatu firme WATERS [9].

Prikazani rezultati predstavljaju srednju vrednost 3 uzastopna određivanja.

## Rezultati

Rezultati su pokazali da su dominantne komponente ulja oleinska i linolna kiselina koje čine 29,4%, odnosno 35,4% ukupnih masnih kiselina uzorka-Tabela 1. Sadržaj nezasićenih masnih kiselina ispitivanog ulja veći je nego njihov sadržaj u maslinovom ulju, inače cenjenoj sirovini u prehrambenoj industriji i može se porediti sa njihovim sadržajem u ulju borača i žutog noćurka koje se već intenzivno koristi za izradu dijetetskih ali i lekovitih preparata [10]. Polinezasićene masne kiseline sadržane u ulju pasjeg trna neophodne su za normalno funkcionisanje ljudskog organizma. Učestvuju u regulaciji mnogih fizioloških aktivnosti, učestvuju u stvaranju prostaglandina, prostaciklina, tromboksana i leukotriena, u snižavanju nivoa holesterola u organizmu. Uneto oralno, masno ulje nadoknađuje deficit EMK nastao neadekvatnom ishranom ili nemogućnošću organizma da pomoću enzima metaboliše linolnu kiselinu.

Tabela 1. Sadržaj masnih kiselina u masnom ulju ploda pasjeg trna

<b>Masne kiseline (MK)</b>	<b>Sadržaj masnih kiselina (% od ukupnih MK)</b>
C6:0 kapronska	-
C8:0 kaprilna	-
C10:0 kaprinska	-
C12:0 laurinska	-
C14:0 miristinska	0,2
C16:0 palmitinska	17,6
C16:1 palmitoileinska	13,1
C18:0 stearinska	2,7
C18:1 oleinska	29,4
C18:2 linolna	35,4
C18:3 linolenska	0,1
C20:0 arahidonska	1,4

Ulje pasjeg trna sadrži 88,6 mg/100 g ukupnih tokoferola (Tabela 2), što je značajno više u odnosu na sadržaj u maslinovom ulju [10].

Tabela 2. Sadržaj ukupnih tokoferola

<b>Tokoferol</b>	<b>Sadržaj (mg/100 g)</b>
$\alpha$ tokoferol	77,9
$\beta$ i $\delta$ tokoferol	9,9
$\gamma$ tokoferol	0,75
Ukupni tokoferoli	88,6

## **Zaključak**

Rezultati pokazuju da je ulje pasjeg trna bogato nezasićenim masnim kiselinama i tokoferolom kao biološki aktivnim sastojcima i može se koristiti kao potencijalna sirovina za izradu proizvoda funkcionalne hrane.

## **Literatura**

1. A. T. Diplock, P. J. Aggott, M. Ashwell, Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus dokument, Br J Nutr, 81 (1999), Suppl:1S-27S
2. A. Rousi, The genus *Hippophae* L., a taxonomic study, *Ann. Bot.* 8 (1971) 177
3. I. Brad, *Catina alba*, Editura Tehnica, Bucuresti, 2002.
4. Pharmacopoeia of the PR China, Pharmacopeia of the People's Republic of China, People's Medical Publishing House, Beijing, 1977.
5. T. J. Cheng, Protective action of seed oil of *Hippophae rhamnoides* L., against experimental liver injury in mice, *Xhong Xue Za Zhi*, 26 (1992) 227.
6. P. S. Negi, A. S. Chauhan, G. A. Sadia, Y. S. Rohinishree, R. S. Ramteke, Antioxidant and antibacterial activities of various seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed extracts, *Food Chem.* 92 (2005) 119
7. R. Hu, B. Yuan, X. Wei, L. Zhao, J. Tang, D. Chen, Enhanced cAMP/PKA pathway by sea buckthorn fatty acids in aged rats, *Journal of Ethnopharm.* 1112 (2007) 248
8. S. Petrovic, S. Šobajić, S. Rakić, A. Tomić, J. Kukić, Investigation of kernel oils of *Quercus robur* and *Quercus cerris*, *Chemistry of Natural Products*, 40 (2004) 420
9. H. Berg, L. Dahlberg, Supercritical fluid extraction of fat soluble vitamins in meat and liver, proceedings of Functional Foods -A new challenge for the food chemist, Budapest, 3, (1999.), 823-825.
10. PDR for Herbal Medicines, Medical Economics Company, New Jersey, USA, 2000.

## Summary

# SEA BUCKTHORN AS POTENTIAL CONSTITUENT OF FUNCTIONAL FOOD

## Professional paper

**Snežana Cupara**<sup>1</sup>, **Ivana Arsić**<sup>2</sup>, **Slađana Šobajić**<sup>3</sup>, **Sofija Đorđević**<sup>2</sup>, **Dužanka Runjaić-Antić**<sup>2</sup>, **Mihailo Ristić**<sup>2</sup>, **Đorđe Psodorov**<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, Pharmacy Department, University of Kragujevac, Kragujevac

<sup>2</sup>Institute for Medicinal Plants Research "Dr Josif Pančić", Belgrade

<sup>3</sup>Faculty of Pharmacy, University of Belgrade, Belgrade

<sup>4</sup>Institute for Food Technology, Novi Sad

Since nowadays the link between nutrition and health has been established, the industry of food and pharmaceuticals developed a new category- functional food. Medicinal plants became significant for production of functional food, because the biological activities. Sea buckthorn - *Hippophae rhamnoides* L., is a shrub with fruits that are false, soft and fleshy berries. Fresh ripe fruits are commonly used as a rich source of vitamin C and B and fatty oil from fruits and seeds, which is a significant source of carotenoids, vitamins A, D, E and essential fatty acids (EFA). The aim of this paper is to estimate commercially available sample of sea buckthorn as potential constituent of functional food by quantification of EFA and total tocopherols content. The dominant components are oleic and linoleic acid (22,9% and 35,4%), while total tocopherols were 88,6mg/100g. So, tested oil sample could be used in functional food.

**Keywords:** functional food, *Hippophae rhamnoides* L., essential fatty acids, tocopherol.