

NUTRITIVNE I LEKOVITE KARAKTERISTIKE BADEMA

S. Čolić, G. Zec, Z. Janković, D. Rahović, I. Bakić*

Izvod: Jezgra badema bogat su izvor energije, nutrijenata, celuloze, vitamina, minerala i fitosterola što ih čini dobro izbalansiranom namirnicom. Ne sadrži holesterol. Posebno su značajan izvor mono nezasićenih masnih kiselina kao što su oleinska i palmitinska koje pomažu snižavanju LDL ili “lošeg holesterola” i povećanju HDL ili “dobrog holesterola”. Svakodnevnom konzumacijom badema sa pokožicom u količini od 56g smanjuje se opasnost od srčanih bolesti, dijabetesa i kancera. Osim jezgre lekovita svojstva ima i klapina.

Ključne reči: *Prunus amygdalus*, proteini, ulja, fitosteroli, antioksidansi

Uvod

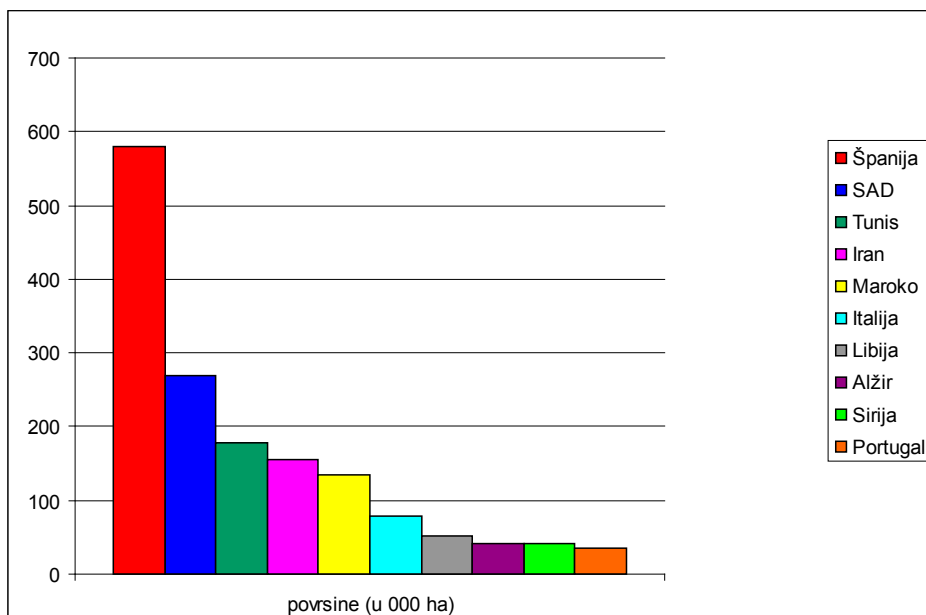
Badem je jedna od najstarijih jezgrastih voćaka. Potiče iz centralne i jugozapadne Azije odakle se u rano bronzano doba (oko 3000-2000. godine pre nove ere) kao izvor hrane, koji se može jednostavno čuvati i transportovati, zajedno sa grožđem, maslinom i smokvom širio u zemlje starih civilizacija na bliskom istoku (*Zohary i Hopf, 2000*). Reference iz Biblije sugerišu da je badem gajen u Izraelu 2000 godina p.n.e. na prostoru antičke države Canaan-a. *Plodovi badema pronađeni su u Egiptu, u Tutankamonovoj grobnici (1325 p.n.e.), gde su doneseni verovatno iz Levanta. Odatle se badem širio u Evropu (stara Grčka, oko 350. godine p.n.e.), severnu Afriku (VII vek nove ere), a u drugoj polovini XIX veka u SAD - Kaliforniju (Kester et al., 1991).*

Proizvodnja

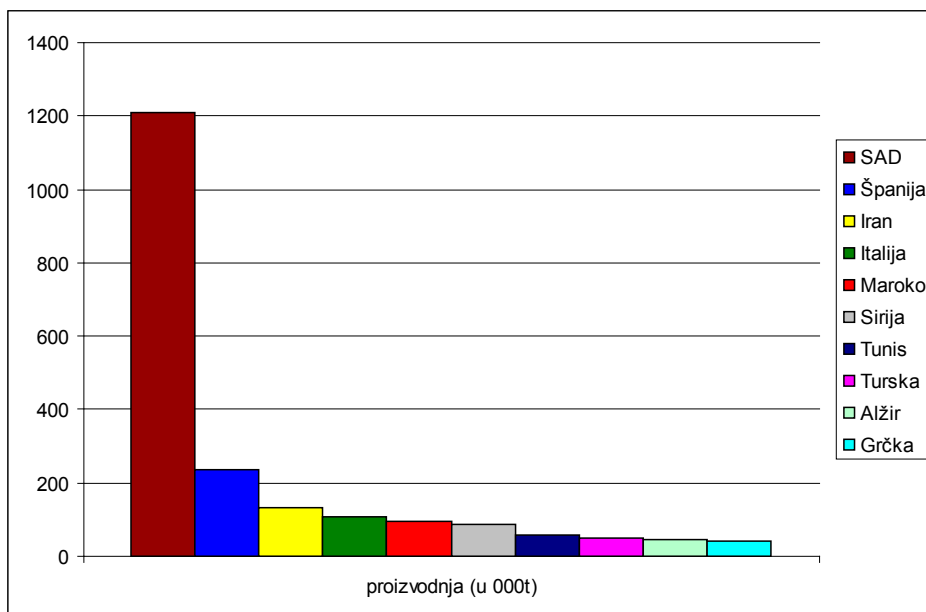
Prema podacima FAO (FAOStat, 2010) prosečna proizvodnja badema u svetu u periodu 2006-2010. godina, iznosila je oko 2,3 miliona tona (u ljusci). Ukupna proizvodnja badema se iz godine u godinu povećava, kao i površine na kojima se gaji, dok je prosečan prinos po hektaru oko 1300 kg jezgre. Zasadi u Kaliforniji koji se dobro neguju i navodnjavaju mogu da daju i preko 3000 kg/ha jezgre (Kester et al., 1991).

Glavno područje za proizvodnju badema nalazi se u centralnom delu Kalifornije (doline reka Sacramento i San Hasinto). SAD su najveći svetski proizvođač badema sa preko 1,2 miliona tona ili 52,3% svetske proizvodnje na 15% ukupnih površina pod badenom. Drugi po značaju region za proizvodnju badema obuhvata države koje izlaze

* Dr Slavica Čolić, dr Dragan Rahović, Ivana Bakić, dipl. inž., Institut za primenu nauke, Beograd; dr Gordan Zec, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd; Zoran Janković, dipl. inž., Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela, Beograd; e-mail:slavicacol@yahoo.com



Graf. 1. Površine pod bademom
Almond area harvested



Graf. 2. Proizvodnja badema (u ljusci)
Almond production (in shell)

na Sredozemno more, među kojima je Španija najveći proizvođač, sa preko 236.000 t (10,2% svetske proizvodnje) i oko 34% svetske površine pod badenom. Značajni proizvođači iz ovog regiona su Italija, Turska, Maroko, Tunis, Grčka, Alžir, Portugalija. Treće područje sa značajnom proizvodnjom obuhvata zemlje centralne i jugozapadne Azije (Iran, Sirija, Pakistan, Ukrajina, Uzbekistan, Avganistan).

Proizvodnja badema u Srbiji praćena je do 2004. godine, kada je na području Vojvodine (Podunavlje) u rodu bilo 14.961 stablo, sa ukupnim prinomom od 98 t (**Statistički godišnjak Srbije**, 2005). Gajenje badema u Srbiji se u poslednjih dvadesetak godina ograničava na okućnice, pa se potražnja zadovoljava uvozom, najviše iz SAD i Turske.

Nutritivna vrednost

Badem sadrži sve važne makronutrijente: proteine, ugljene hidrate i masti. Zbog visokog sadržaja masti tradicionalno se smatra visoko energetsom namirnicom. Sadrži velike količine ulja (i preko 60%, u čijem su sastavu uglavnom nezasićene više masne kiseline - oleinska i linolna), belančevina (19%) i ugljenih hidrata (20%), zatim mineralne materije (3%), enzime, vitamine, fenole i tanine. Od ugljenih hidrata jezgro badema sadrži uglavnom saharozu i rafinozu, manje količine sorbitola i inozitola i u tragovima ksilozu, fruktozu, glukozu i galaktozu (Saura-Calixto et al., 1981, Soler et al., 1989). Hemijski sastav jezgre varira u zavisnosti od sorte, agroekoloških uslova, vremena uzimanja uzorka, sadržaja vlage. Cociu i Ionescu (1984) su u uslovima Konstancie kod 139 sorti badema različitog geografskog porekla utvrdili veliku varijabilnost u sadržaju ulja (46,70%-61,31%) i proteina (18,08%-34,70%). Najveći sadržaj ulja u jezgri badema (70,56% i 71,62%) praćen niskim sadržajem proteina (15,85% i 16,58%) dobila je Djeneva (2005) kod bugarskih sorti Privet i Sunrise. Najmanji sadržaj ulja (25,19%) i proteina (16,07%) dobili su Askin et al. (2007) kod selekcija badema iz Elaziga (Turska). Čolić i sar. (2010) ispitivali su hemijski sastav 19 genotipova badema selekcionisanih na području Slankamenačkog brega. Sa aspekta nutritivne vrednosti za dalja ispitivanja izdvojeni su genotipovi 10/03, 11/03 i 17/03 sa sadržajem ulja preko 55% i 18/03, 19/03 i 22/03 sa sadržajem proteina preko 25%.

Tab. 1. Sadržaj 100 g sirovog badema
Nutritional value per 100 g of raw almond

	Sadržaj <i>Nutrient value</i>	Procenat od dnevno preporučene doze <i>Percentage of</i> <i>recommended daily</i> <i>allowance</i>		Sadržaj <i>Nutrient</i> <i>value</i>	Procenat od dnevno preporučene doze <i>Percentage of</i> <i>recommended</i> <i>daily allowance</i>
Energetska vrednost	2407 KJ	29%	Elektroliti		
Ugljeni hidrati	21.67 g	16%	Natrijum	1 mg	0%
Proteini	21.22 g	38%	Kalijum	705 mg	15%
Ukupna ulja	49.42 g	165%	Minerali		
Holesterol	0 mg	0%	Kalcijum	264 mg	26%
Celuloza	12.20 g	30%	Bakar	0.996 mg	110%
Vitamini			Gvožđe	3.72 mg	46.5%
Folna kiselina	50 µg	12.5%	Magnezijum	268 mg	67%
Niacin	3.385 mg	21%	Mangan	2.285 mg	99%
Pantotenska kiselina B5	0.47 mg	9%	Fosfor	484 mg	69%
Piridoksin B6	0.143 mg	11%	Selen	2.5 µg	4.5%
Riboflavin B2	1.014 mg	78%	Zink	3.08 mg	28%
Tiamin B1	0.211 mg	16%	Fitosteroli		
Vitamin A	1 IU	0%	Beta karoten	1 µg	--
Vitamin C	0 mg	0%	Beta kriptoksantin	0 µg	--
Vitamin E	26 mg	173%	Lutein zeaksantin	1 µg	--

Izvor: USDA National Nutrient data base

U tabeli 1. date su vrednosti prosečnog sadržaja 100 g sirovog badema. Podaci ukazuju da dnevna konzumacija badema obezbeđuje više značajnih nutrijenata neophodnih za dobro zdravlje. Izvrstan je izvor vitamina E, magnezijuma i mangana kao i celuloze, kalcijuma, fosfora i riboflavina (vitamina B2). Ono što badem čini još vrednijim izvorom nutrijenata je i činjenica da jezgro ne sadrži holesterol. Badem ne sadrži gluten, pa se često koristi za pripremu obroka za osobe koje imaju alergiju na pšenicu ili boluju od celijakije (nepodnošenje glutena). Često se koristiti kao zamena za majčino mleko za ishranu beba koje imaju problem sa laktozom.

Plodovi slatkog badema koriste se sirovi, prženi, pečeni, sa ljuskom ili bez, dodaju se raznim jelima ili služe za dobijanje bademovog maslaca, bademovog ulja i bademovog mleka. Mleveni ili fino seckani upotrebljavaju se za spremanje testenina, kolača, za izradu marcipana i za kuvanje jela sa delikatnim (pikantnim) ukusom. U Španiji i Portugaliji badem se koristi za spremanje nacionalnih jela, kao što su: španska supa sa bademom, portugalska torta s bademom, slatkiš od smokve i badema i spanać s pinjolima i bademom.

Lekovita svojstva badema

Od slatkog badema koriste se plod (ljuska i semenka), listovi i klapina. Čajevi od listova i ljuske podstiču rad jetre i smiruju kašalj, a klapina služi i kao sredstvo protiv crevnih parazita, povišene telesne temperature, a pospešuje i izlučivanje mokraće.

Jezgra badema odličani su izvor vitamina E koji je snažan antioksidans neophodan u održavanju celovitosti ćelijske membrane i koji pomaže organizmu u odbrani od slobodnih radikala. Preporučena dnevna doza od 28 g sirovog badema sa pokožicom obezbeđuje 35% dnevnih potreba za ovim vitaminom.

Prema istraživanjima Chen et al. (2007) i kliničkim ispitivanjima Kurladinsky i Stote (2006) i Spiller et al. (2007) svakodnevna konzumacija badema smanjuje nivo lošeg holesterola i pojavu kardiovaskularnih oboljenja, kao rezultat udruženog delovanja polifenola iz pokožice i vitamina E iz ulja. Posle ovog otkrića badem je uključen u sve dijetete za smanjenje holesterola. Jezgre badema treba konzumirati svakodnevno u preporučenoj količini od 56 g (Yanagisawa et al., 2006 a, b) i to sa semenjačom, jer je u njoj sadržaj polifenola 650-850 ng, što je oko 10 puta više nego u samoj jezgri (Wijeratne et al., 2006 a). Iz semenjače badema izolovano je devet fenolnih komponenti od kojih osam ima jaku antioksidativnu aktivnost (Sang et al., 2002 b). Prema ORAC (Oxygen Radical Absorbency Capacity) kojim se izražava ukupan antioksidativni potencijal (na 100 g) badem je svrstan na četvrto mesto iza borovnice, šljive i kupine i znatno ispred zelenog čaja i brokolija.

Badem je odličan izvor folne kiseline, koja snižava nivo homocisteina koji izaziva taloženje masnih naslaga na zidovima arterija. Značajne količine bakra i gvožđa pomažu razvoju krvnih ćelija, dok magnezijum pomaže da ne dođe do srčanog udara.

Sang et al. (2002 a) su prvi utvrdili da jezgra badema sadrži sfingolipide koji smanjuju rizik od raka debelog creva. Studija Mandalari et al. (2008) ukazuje da jezgra badema ima potencijalne prebiotske osobine, odnosno da se konzumacijom stvaraju povoljni uslovi za povećanje nivoa korisnih bakterija u crevima. Ovo je veoma važna činjenica imajući u vidu da 80% imuniteta zavisi upravo od ishrane. Svakodnevnom konzumacijom badema podiže se imunitet organizma.

Hollis i Mattes (2007) utvrdili su da konzumacija badema u količini od 56g dnevno tokom šest meseci ne utiče značajno na povećanje težine. Istraživanja Wien et al. (2003) pokazala su da dijeta sa 3 unce badema dnevno utiče na smanjenje težine do 18%, smanjenje masnog tkiva i poboljšanje krvnog pritiska.

Od jezgre se proizvodi i bademovo ulje, koje sadrži tokoferole, prirodne monofenole sa antioksidativnim dejstvom (Kodad i Socias i Company, 2006). To je bleđozuta tečnost, ugodnog ukusa, koja ublažuje lake upale probavnog sistema, dosta uspešno suzbija bronhitis i smetnje u mokraćnom sistem, a posebno ga preporučuju deci protiv glista, pripremljenog u uvaru od cvetova belog sleza i maka, s malo meda i jednim žumancetom. Za spoljnu upotrebu ulje od slatkih badema korisno je protiv suve kože, svrabeža, opekotina, crvenog vetra, te površinskih upala. Esencijalno bademovo ulje dobija se za kozmetičku industriju ceđenjem zrele jezgre najčešće slatkih badema, sadrži esencijalne masne kiseline i minerale, te je bogato vitaminima B, D i E. Dobija se postupkom hladnog ceđenja kako bi se sačuvali vredni sastojci ulja: jednostavne i složene masne

kiseline, lecitin, flavonoidi, vitamin E, fitosteroli i sl. Jedno je od najboljih biljnih ulja i služi kao blaga masna podloga za izradu krema, maski, sapuna, emulzija i melema i u tretmanu raznih vrsta dermatitisa pa je naročito cenjeno u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji. Neguje i štiti kožu i ublažava iritacije pa se koristi za suhu i osetljivu kožu i za negu osetljive kože beba. Podstiče regeneraciju kože, vlaži i revitalizuje površinski sloj kože. Mnoge vitaminske i hranjive kreme za kožu u svojoj podlozi imaju upravo bademovo ulje. Kao bazno ulje našlo je široku primenu u aromaterapiji i aromamasaži. Akumulirana snaga bilja sadržana u eteričnim uljima razređuje se baznim uljima kakvo je bademovo ulje, te se na taj način njihov učinak udvostručuje. Istovremeno se postiže dodatna zaštita budući da su eterična ulja, izuzev retkih, "prejaka" za direktno nanošenje na kožu.

Pored jezgre i klapina badema ima lekovita svojstva. Takeoka i Dao (2003) su utvrdili da ekstrakt iz klapine badema ima veću antioksidativnu aktivnost nego α -tokoferol. Klapina je potencijalan izvor fenolnih jedinjenja (Siriwardhana i Shahidi, 2002; Wijeratne et al., 2006 a, b) kojima se mogu zameniti sintetički antioksidansi. Takođe je bogata i triterpenoidima (Takeoka et al., 2000) koji imaju anti HIV i anti kancerogeno dejstvo.

Zaključak

Jezgra badema ima visoku nutritivnu i lekovitu vrednost. Svakodnevnom konzumacijom badema sa pokožicom smanjuje se opasnost od srčanih bolesti, dijabetesa i kancera. Nedovoljna proizvodnja, visoka cena jezgre, umereni troškovi proizvodnje, stavljaju badem u grupu voćaka rentabilnih za gajenje.

Zahvalnica

Rad je realizovan u okviru projekta TR 31063 "Primena novih genotipova i tehnoloških inovacija u cilju unapređenja voćarske i vinogradarske proizvodnje" koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

Literatura

1. *Anonymous (2010):* www.faostat.fao.org.
2. *Anonymous (2005):* Statistički godišnjak Srbije.
3. *Askin, M.A., Balta, M.F., Twekinas, F.E., Kazankaya, A., Balta, F. (2007):* Fatty acid composition affected by kernel weight in almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb] genetic resources. *Journal of Food Composition and Analysis* 20: 7-12.
4. *Chen, C.Y.; Milbury, P. E.; Chung, S.K.; Blumberg, J. (2007):* Effect of almond skin polyphenolics and quercetin on human LDL and apolipoprotein B-100 oxidation and conformation. *Journal of Nutritional Biochemistry* 12: 785-794.
5. *Cociu, V., Ionescu, P. (1984):* Sources de genes pour l'accroissement u contenu en lipids et en protides chez l'amandier. *Options mediterrannees: Série Etudes: n II: 195-201.*

6. Čolić, S., Zec, G., Janković, Z., Rahović, D., Bakić, I. (2010): Hemijski sastav jezgre genotipova badema selekcionisanih na lokalitetu Slankamenački breg. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik 16 (5): 51-58.
7. Djeneva, A. (2005): Chemical composition of the kernels of four candidate-varieties almonds. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans 8: 689-697.
8. Hollis, J., Mattes, R. (2007): Effect of chronic consumption of almonds on body weight in healthy humans. British Journal of Nutrition 98: 651-656.
9. Kester, D.E., Gradziel, T.M., Grasselly, C. (1991): Almonds (*Prunus*): In: Genetic resources of temperate fruit and nut crops 1, 2 (Moore, J.N., Ballington J.R., eds.), ISHS, Wageningen, pp. 699-758.
10. Kodad, O.; Socias i Company, R. (2006): Fatty acid and tocopherol concentration in almond oil and its implication in a breeding programme. Acta Horticulturae 814: 557-560.
11. Kurladinsky, S.B.; Stote, K.S. (2006): Cardioprotective effects of chocolate and almond consumption in healthy women. Nutrition Research 26: 509-516.
12. Mandalari, G., Nueno-Palop, C., Bisignano, G., Wickham, M.S.J., Narbad, A. (2008): Potential prebiotic properties of almond (*Amygdalus communis* L.) seeds. Applied and Environmental Microbiology 74: 4264-4270.
13. Sang, S., Kikuzaki, H., Lapsley, K., Rosen, R.T., Nakatani, N., Ho, C.T. (2002 a): Sphingolipid and other constituents from almond nuts (*Prunus amygdalus* Batsch). Journal of Agricultural and Food Chemistry 50: 4709-4712.
14. Sang, S., Lapsley, K., Jeong, W.S., Lanchance, P.A., Ho, C.T., Rosen, R.T. (2002 b): Antioxidative phenolic compounds isolated from almond skins (*Prunus amygdalus* Batsch). Journal of Agricultural and Food Chemistry 50: 2459-2463.
15. Saura Calixto, F., Bauza, M., Martinez de Toda, F., Argamenteria, A. (1981): Amino acids, sugars and inorganic elements in the sweet almond (*Prunus amygdalus*). Journal of Agricultural and Food Chemistry 29: 509-511.
16. Siriwardhana, S.S.K., Shahidi, F. (2002): Antiradical activity of extracts of almond and its by-products. Journal of the American Oil Chemists' Society 79: 903-908.
17. Soler, L., Canellas, J., Saura Calixto, F. (1989): Changes in carbohydrate and protein content and composition of developing almond seeds. Journal of Agricultural and Food Chemistry 37: 1400-1404.
18. Spiller, G.; Jenkins, D.; Bosello, O.; Gates, J.; Cragen, L.; Bruce B. (2007): Nuts and Plasma Lipids: An Almond-based Diet. <http://www.bluediamond.com/almonds/>
19. Takeoka, G.R., Dao, L.T. (2003): Antioxidant constituents of almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb] hulls. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 496-501.
20. Takeoka, G.R., Dao, L., Teranishi, R., Wong, R., Flessa, S., Harden, L., Edwards, R. (2000): Identification of three triterpenoids in almond hulls. Journal of Agricultural and Food Chemistry 48: 3437-3439.
21. Yanagisawa, C., Uto, H., Tani, M., Kishimoto, Y., Machida, N., Hasegawa, M., Yoshioka, E., Kido, T., Kondo, K. (2006 a): The antioxidant activities of almonds against LDL oxidation. XIV International Symposium on Artherosclerosis, Rome, Italy, June 18-22, pp. 434.
22. Yanagisawa, C., Uto, H., Tani, M., Kishimoto, Y., Machida, N., Hasegawa, M., Yoshioka, E., Kido, T., Kondo, K. (2006 b): The effect of almonds on the serum lipid, lipopro-

- tein and apolipoprotein levels in japanese male subject. XIV International Symposium on Artherosclerosis, Rome, Italy, June 18-22, pp. 434.*
23. Wien, M.A., Sabate, J.M., Ikle, D.N., Cole, S.E., Kandeel, F.R. (2003): *Almonds vs complex carbohydrates in a weight. International Journal of Obesity* 27: 1365–1372.
 24. Wijaratne, S.S., Abou-Zaid, M.M., Shahidi F. (2006 a): *Antioxidant polyphenols in almond and its coproducts. Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 312-318.
 25. Wijeratne, S.S.K., Amarowicz, R., Shahidi, F. (2006 b): *Antioxidant activity of almonds and their by-products in food model systems. Journal of American Oil Chemists' Society* 83: 223-230.

UDC: 634.55:639.381:678.048/.562

Review paper

NUTRITIONAL AND HEALTH BENEFIT PROPERTIES OF ALMOND

S. Čolić, G. Zec, Z. Janković, D. Rahović, I. Bakić*

Summary

The almonds are the rich source of energy, nutrients, fiber, vitamins, minerals and phytosterols, which makes them well-balanced food product. It contains no cholesterol. They are a particularly important source of mono unsaturated fatty acids such as oleic and palmitic, which help lower LDL or “bad cholesterol” and increase HDL or “good cholesterol”. Daily consumption of raw almonds with skin in the quantity of 56g reduces the risk of heart disease, diabetes and cancer. In addition hull has medicinal characteristics too.

Key words: *Prunus amygdalus*, proteins, oils, phytosterols, antioxidants

* Slavica Čolić, Ph.D., Dragan Rahović, Ph.D., Ivana Bakić, B.Sc., Institute for Science Application in Agriculture, Belgrade; Gordan Zec, Ph.D., Faculty of agriculture, Belgrade; Zoran Janković, B.Sc., Institute PKB Agroekonomik, Padinska Skela, Belgrade; e-mail:slavicacol@yahoo.com