

Gospodarska važnost kulture bajama s aspekta hranjivosti i uopće korisnosti

Economic importance of almonds from the aspect of nutrition and general usefulness

Andelko Vrsaljko

SAŽETAK

Po predantičkim svjedočanstvima i citatima bajam se koristi u prehrani, farmakologiji i medicini. Kalorijska vrijednost sjemenki bajama kreće se oko 500-600 cal/100 gr i u pravilu komponente lipida i proteina mogu doseći do 85% suhe tvari, te u različitom omjeru šećeri, vlakna, minerali, vitamini itd. Lipidi u ljudskoj ishrani predstavljaju izvor kalorijskih vrijednosti koji ne utječe na stvaranje kolesterola u krvi, zahvaljujući visokom sadržaju nezasićenih masnih kiselina(oko 90%). U proteinskoj frakciji AK važno je istaći visok sadržaj cisteina, arginina i glutaminske kiseline. Topivi šećeri su prisutni u relativno maloj koncentraciji(3-8) i to pretežito nereducirani, a polisaharidi oko 3-6%. Anorganske komponente se kreću oko 3%, a predominantni su elementi kalij i fosfor. Od vitamina prevladavaju vitamini skupine E, te vitamini skupina B1, B2 i B6. Bajami se koriste u prehrani u različitim oblicima direktno industrijski prerađeni. Danas se bajam uvelike koristi u farmakologiji(ulje) i kozmetici. Lupina se kao nusproizvod koristi u ishrani stoke i za dobivanje visokovrijednog komposta.

Ključne riječi: bajam, lipidi, proteini, šećeri, minerali, vitamini

ABSTRACT

According to preantique testimony and quotations almonds were used in nutrition, pharmacology and medicine. The calory value of almond seeds is about 500-600 cal/100 g and, as a rule, lipid and protein components can reach up to 80% of dry matter and sugars, fibres, minerals, vitamins etc. in different proportions. Lipids in human nutrition represent a source of calory values which do not affect cholesterol in blood owing to the high unsaturated fatty acids con-

tent (about 90%). In protein AK fraction it is important to point out the high cysteine, agrinine and glutamine acid content. Soluble sugars are present in a relatively small concentration (3-8), mostly unreduced, and about 3-6% of polysaccharides. Unorganic components stand at about 3% and predominant elements are potassium and phosphorus. Predominant vitamins are those from groups E, B1, B2 and B6. Almonds are used in nutrition in various forms consumed directly and also industrially processed. Today they are extensively used in pharmacology (oil) and cosmetics. Husk is used in cattle feeding and for making high value compost.

Key words: almonds, husk, lipids, proteins, minerals, vitamins

POVIJESNI OSVRT

Po predantičkim svjedočanstvima bajam se koristi u prehrani kao što piše u Starom Zavjetu (**Knjiga postanka. I. Počeci svijeta i čovječanstva .43,11**): pradamovina Izrael preko oca Izraela naloži svojoj djeci da ponesu Josipu u Egipat «torbe najbiranijih proizvoda, nešto balzama, nešto meda i mirodija, lješnjaka i bajama», proizvode tipične za Palestinu. U zapisima **Teofrasta** i **Dioscoride** nalazimo brojne citate o bajamu. U napuštenom jedrenjaku koji je doživio havariju blizu otoka Mallorca oko **četiri stoljeća prije Krista**, nađena su tri nenačeta bajama i neki fragmenti ljuski. Predmnijeva se da su ti bajami dali mnogo sjemena od kojeg je nastala sorta «Pou», što je još raširena na otoku Mallorca. Poneki ostaci bajama nisu uspjeli pristati za stalno u provenijenciji bajama. Neke indicije govore o pristajanju uz Siciliju, gdje je i danas jako raširena i ima veliku važnost. Kako bilo da bilo, domicilna regija rasprostranjenosti je Mediteran. Načelno rečeno, moguća stabilizacija kulture proizvodnje bajama bila je pod utjecajem **Feničana i Kartagena**. Još u to vrijeme, u zadnjoj Antici, uočena je farmakološka važnost ulja bajama. **Hipokrat u V stoljeću prije Krista** i **Plinije** u I stoljeću nakon **Krista** opisuju njihovu terapijsku djelotvornost. Od gorkih bajama Rimljani su pripremali mast koju su koristili za zaštitu pasa od insekata.

Polovicom drugog stoljeća **Katone** citira Avellanae graecae ili naški bajam. Dvadeset godina nakon Krista u jedrenjaku koji je doživio havariju oko 42-48 godine nakon Krista nalazimo svjedočanstva o bajamu. Columella ga zove Nuces Graece. U isto vrijeme Scribonius Largus, usred Rima, zove bajame Amigdalus amari. Nadalje, 716 godine nalazimo citate nekih pjesnika objavljenih u listini Chilperića II, kralja Francuske, u samostanu Corbia. Godine 812. Carlo Magno uveo je bajame (Amandulari) na zaposjednute posjede. Oko polovice 14. stoljeća **Marino Sanutto** svjedoči da je bajam predstavljao značajnu robu u razmjeni između Venecije i Aleksandrije. Proizvodnja bajama u Grčkom arhipelagu, također je u znatnoj mjeri bila svojstvena kršćanima. Koncem srednjeg vijeka

kultura bajama je introducirana u Sjevernu Francusku. U srednjem vijeku konzumacija bajama je veoma porasla. Godine 1421. templari na Cipru uzimaju proizvode na bazi bajama. Dokumenti iz 1407. nam daju svjedočanstva o proizvodnji marzapane (marcipan – kolač od bajama) u gradu Lubecca. **Pripravci na bazi ovih proizvoda od bajama u Italiji se krste Marci Panis ili Kruh Svetog Marka.** U 1542. g. Boorde koristi i preporuča mlijeko ili maslac od bajama, kao nadomjestak mesu tijekom četrdesetnice.

KEMIJSKI SASTAV I HRANJIVA SVOJSTVA

U pravilu kalorijska vrijednost bajama kreće se oko 500-600 cal/100 gr. U sjemeni komponente lipida i proteina mogu doseći do 85% suhe tvari. Ostalo su u raznom omjeru šećeri, vlakna, minerali, vitamini, itd.

Masti. U ljudskoj ishrani bajami predstavljaju jedan izvor kalorijske vrijednosti, koji ne utječe na stvaranje kolesterola u krvi (Cowan, et al., 1963). To zahvaljuje visokom sadržaju nezasićenih masnih kiselina, poglavito oleinske i linoleinske kiseline koje zajedno čine oko 98% od ukupnog sadržaja (Romojro et al., 1988; Vrsaljko, 1998). Osim genetskih specifičnosti, sastav masnih kiselina u ulju bajama ovisi, odnosno uvjetovan je područjem uzgoja: hladnija klima determinira porast nezasićenih masnih kiselina (Meara, 1952). Kod zrelih bajama masne kiseline su vezane kao trigliceridi (Munshi i Sukhijia, 1984., Martin-Carratala et al., 1998., 1999). Uspoređujući sorte utvrđeno je da oleinska i linoleinska kiselina imaju negativnu korelaciju sa ostalima (Saura Calixto et al., 1981; Vrsaljko, 1998). Nesaponifikacijska frakcija ulja bajama pokazuje velike postotne oscilacije, naročito ovisno o sorti i zoni uzgoja (Polosello i Rizzolo, 1989). Nadalje, sadrži sterole, metasterole, alifatske alkohole, alkohole triterpene, ugljikovodike i vitamine topive u ulju (Dugo et al., 1979; Brieskon i Betz, 1987).

Proteini. Proteini bajama sastoje se od albumina, globulina, glutelina i prolamina. Neproteinog dušika sadrži oko 0,2% (Saura-Calixto et al., 1982c, Lopez-Andreu et al., 1984, 1985, Riquelme et al., 1985, Vrsaljko, 1997). Relativan sastav AK jako je niske koncentracije gledamo li metionin i cistein prema tablicama koje je predložio FAO (1966), samo je metionin zadržan kao limitirajuća AK u ishrani. Doista koncentracija cisteina u bajamu je prevelika u odnosu na predviđenu, u citiranim tablicama, u usporedbi s nekim hranjivima životinja, kao kod kravljeg mlijeka i kod čovječeg mlijeka. Osim toga važno je podvući visok sadržaj glutaminske kiseline i arginina (Saura-Calixto et al., 1981, 1982c, Vrsaljko 1997).

Poredba 12 sorata bajama u raznim krajevima (Polosello et al., 1990) pokazala je kako se može s bolje točke gledišta biološki valorizirati proteinske komponente. Iz odnosa lipidi/proteini proizlazi znatna važnost u krajnjem korištenju bajama u industriji slatkiša, u njegovoj osobitosti za proizvodnju raznih pasta. Taj odnos utječe na sposobnost upijanja vode dijela bajama koji se miješa, sposobnost koju povećava sniženi sadržaj masti (Alessandroni, 1980). U načelu bajami s više ulja sadrže manje proteina (Saura-Calixto et al., 1983b, Vrsaljko, 1998). Industrijski postupak prženja može promijeniti proteine bajama i izazvati opadanje njihove vrijednosti do 17% (Hall et al., 1958, Girard et al., 1961).

Topivi šećeri. Topivi šećeri kod bajama postoje u relativno maloj koncentraciji, osciliraju od 3-8 % (Godini et al., 1979, Vrsaljko 1999), ali su dovoljni da daju slatkoću i ukus. U pravilu nereducirani šećeri su saharoza (oko 90 %) i rafinoza (oko 7 %). Reducirani šećeri (glukoza, fruktoza, sorbitol, inozitol) nalaze se u tragovima (Soler et al., 1989, Fourie i Basson, 1990, Vrsaljko, 1999).

Polisaharidi. Nakupi ih se 3-5 % na suhu tvar. **Škrob** je bio porediv samo kod nekih sorata (Kumar et al., 1990; Vrsaljko, 1999). **Vlakna** (celuloza, hemiceluloza i lignin) su uvijek u sastavu i kakvoći krajnje varirala (Saura-calixto., 1982b, 1984). Ove komponente su proučavane u raznim dijelovima ploda, naročito u pogledu korištenja (Sequeira et al., 1970; Saura-Calixto et al., 1982b,).

Vitamini topivi u mastima. Vitamini skupine E postoje u diskretnim koncentracijama (400 mg. na 100 gr. ulja). To su predstavnici pretežito **alfa-tokoferola** dok su drugi oblici (beta, gama i delta-tokoferoli) prisutni u malim postocima ili u tragovima (Rikhter, 1979; Gertz i Herrman, 1982; Salvo et al., 1986; Piironen et al., 1986; Polosello et al., 1990). Alfa-tokoferoli u tako visokim omjerima u odnosu na druge oblike su značajni, jer imaju jači aktivni oblik od antioksidansa, te ih mora biti u dostatnoj količini da bi dobro štitili bajamovo ulje od oksidacije. Koncentracija tokoferola u bajamovom ulju teži smanjenju za vrijeme konzervacije, jer se smanjujući progresivno povećava autooksidativno ponašanje ulja (Salvo et al., 1986; Senesi et al., 1991).

Vitamini topivi u vodi. Bajami sadržavaju vitamine skupine **B1 i B2** u koncentracijama koje variraju oko 160 i 120 mikrog/g jestivog dijela, odnosno, isto kao vitamini skupine **B6**, prisutni u količini otprilike 80 mikrog/g. Oni su u oblicima piridoksina, piridoksala i piridoksamina, slobodni ili vezani s fosfatima (Polansky i Murpfy, 1966). Neke industrijske operacije (prženje i guljenje) determiniraju postupno smanjivanje vitamina skupine B6. Ovakvi gubitci su pri-

hvatljivi od 24-26 % kod prženja bajama i 12% kod onih oguljenih (Daoud, 1977). Askorbinska kiselina postoji u tragovima.

Mineralne soli. Anorganske komponente se kreću otprilike 3 % na suhu tvar i ne vide se velike varijacije između sorata. Za razliku, njihov mineralni sastav je pod utjecajem genetske varijabilnosti, zone porijekla i praktičnog uzgoja kulture (Schira et al., 1991, Vrsaljko, 1998). Pretežni elementi su **K i P** koji zajedno čine oko **70 % od 39** ispitanih elemenata (Furr et al., 1979; Vrsaljko, 1988). S točke gledišta ishrane, velika je važnost sadržaja Ca, premda se ne asimilira u organizam i u obliku oksalata (Poneros, 1989). Bajami sadrže između ostalog i optimalan izvor magnezija i oligoelemenata.

Amigdalín. Amigdalín je gorki glukozid, kojega gorko sjeme bajama sadrži u omjeru 2,5 - 3,5 % . Enzimskim djelovanjem podvrgnut je hidrolizi, pri čemu se oslobađa HCN, te benzaldehid i dvije molekule glikoze. Cijanhidrična kiselina u bajamima može uzrokovati ozbiljne smetnje kod potrošača (minimalna smrtonosna doza je 0,5mg/kg tjelesne težine). Stoga se u komercijalnoj proizvodnji i prodaji mora naznačiti postotak gorkih bajama. Upotreba gorkih bajama, u određenim granicama je legalno dopuštena, jer daje finalnim proizvodima gorak okus, veoma aromatičan, što mnogi potrošači posebno cijene.

Tako je npr. u Njemačkoj upotreba gorkih bajama u pripremanju nekih vrsta tjestenine, odobrena u količini od 12%(Alessandroni, 1980).

OČUVANJE (KONZERVACIJA) BAJAMA

Prije konfekcioniranja, prerade, komercijalizacije i potrošnje znatna količina bajama dugo se vremena drži u skladištima, često u uvjetima sobne temperature i vlažnosti. Bajami očuvani (konzervirani) u ovakvim uvjetima mogu izgubiti tipične karakteristike svježeg proizvoda zbog poznatih fenomena kvarenja zbog bolesti i insekata (Navvaro et al., 1986) i / ili mikroorganizama (Purchel et al., 1980; King i Shad, 1986). Očuvanje bajama u ljusci pruža veće garancije stabilnosti kakvoće, jer ljuska predstavlja prirodnu barijeru prodiranju kisika uspoređujući kvarenje i potamnjenje, ovisno o tvrdoći ljuske. Skladišta moraju biti bez stranih mirisa i zaštićena od svijetla. Potrebne su često operacije dezinfekcije, a periodično bi trebalo napraviti kontrolu organoleptičkih svojstava (izgled, boja, miris, okus, ...) i po mogućnosti analizu tendencije kvarenja (Schira, 1990). Bajami u ljusci mogu biti konzervirani otprilike 7-8 mjeseci na sobnoj temperaturi i relativnoj vlažnosti manjoj od 70 %, pod uvjetom da su osušeni (Hadorn et al., 1981). Da bi se produžio vijek proizvoda temperature moraju biti niže od 10

⁰ C. Čuvaju li se na temperaturi od 0⁰ C i 60-70 % vlažnosti, mogu se postići zadovoljavajući rezultati za 15-16 mjeseci za oguljene bajame (Salunkhe i Desay, 1986). Dobri se rezultati očuvanja postižu u raznim režimima kontrolirane atmosfere s CO₂ i N₂ u korelaciji sa raznim temperaturnim režimima

KORIŠTENJE BAJAMA ZA DIREKTNU POTROŠNJU

Potrošnja u svježem stanju. Plodovi se beru čim dostignu punu veličinu tj, oko 50-60 dana (Vrsaljko, 1999), troše se cijeli, odnosno s mezokarpom. U Italiji (Firenza), Hrvatskoj, zapravo na cijelom Mediteranu prodavali su se cijeli zeleni bajami (Bianca, 1871). U Francuskoj i u nekim Skandinavskim zemljama prodaju se i danas zeleni bajami. U podneblju Hrvatske gdje se uzgaja bajam nema djeteta koje nije pojelo zeleni bajam.

Potrošnja u suhom stanju. Najuobičajeniji način korištenja, bilo za direktnu upotrebu, bilo za tehnološku preradu proizvoda. Plod bez lupine, očuvan prodaje se bilo u ljusci ili bez nje. Bajam u ljusci ponekad se prodaje izbijeljen za vrijeme proslava ili koncem godine. Za ovaj tip potrošnje prednost imaju bajami s mekom ljuskom, iako su se pokazali neprikladnim zbog preosjetljivosti endokarpa, u sastavljanju malih paketića miješanog osušenog voća, zbog komadićaka ljuske koji se rasprše u paketiću i nagrđuju izgled. Nedovoljna tvrdoća koštice uvjetuje podložnost takovih bajama parazitima, te kvarenju ako nisu dobro očuvani. S organoleptičkog gledišta više se cijene bajami izražene arome, nemasni, puna sjemena (Godini et al., 1979; Testoni, 1989). Do ljuštenih bajama dolazimo prženjem (98⁰ C u vremenu od 2 min) i ljuštenjem. Na ovaj način gubi se na težini proizvoda od 5 do 10%, dakle sušenjem i ambalažiranjem (Godini, 1980).

INDUSTRIJSKA PRERADA BAJAMA ZA DIREKTNU POTROŠNJU

Korištenje cijele sjemenke. Sjemenka bajama ne smije biti deformirana i bez dvostruke sjemenke (Loreti e Xiloyanis, 1978).

Kao komercijalni proizvodi javljaju se:

a) **bajamove salate, dimljene i aromatizirane.** Mogu biti konfekcionirani sami ili u smjesi s drugim voćem.

b) **Prženi ili kondirani (ušćereni) bajami.** Dolaze konfekcionirani u malim paketićima.

c) **Slatki proizvodi na bazi bajama (čokoladni, konfeti, bajamnjak, kolačići i sl.)**

Korištenje bajama u izmrvljenom ili brašnavom stanju. Brašno bajama dobivamo mljevenjem sjemena koje je opareno i skinute pokožice. Ovaj proiz-

vod osnova je za pripremanje široke lepeze **slatkih proizvoda , napitaka i deserata**(Forestier, 1991;).

Zahvaljujući rafiniranom okusu i aromi bajam je jedan od osnovnih sastojaka kućnih jela (**juhe, umaci, nadjevi, začini za salate, specijaliteti s mesom i ribom, proizvodima mora**). Među najstarijim gastronomskim specijalitetima navodimo Ricciolu s bajamima, Caponatu na stari način, Galletto s bajamima, Polpete s umakom, Trippu na dubrovački i salsu San Bernarda (Sicilia); Tagliatele s makom(Istok), Madridsku juhu (Španjolska), Jaja na Marokanski (Maroko), Šarana s bajamima (Portugal) i Rižu s bajamima (SAD).

Mlijeko bajama. Naziva se još djevičansko mlijeko ili u Italiji Genovska bomba. To je emulzija koja se nekoliko puta filtrira iz šećera slatkih oljuštenih i mljevenih bajama. Cijeni se kao biljno mlijeko prikladno za preventivu, te kao blagotvorni dijetetski pripravak za alergije djece na kravlje mlijeko(Maricone i Pedicino, 1986). Mlijeko bajama može se stabilizirati pomoću dodatka pektina i limunske kiseline , a zatim se sterilizira termičkim postupkom(Baudot, 1968).

Ulje bajama. Zahvaljujući njegovim **antiupalnim** svojstvima koristi se u **dermakologiji** za crvenilo kože i za antiupalne pomade (mirisave masti). Zabilježena je i njegova nutarnja uporaba u emulziji, kao lijek za čišćenje.

U kozmetici se koristi za priređivanje **krema, parfema, sapuna, šampona, losiona** itd (Quereshi et al., 1989). Ulje bajama često je sofisticirano uljem iz koštica marelice i breskve.

Eterično ulje. Eterično ulje se dobiva iz ostataka gorkih bajama, putem enzimske hidrolize i destilacije parom. Cijanovodična kiselina se odstranjuje putem ispiranja u lužinama i pročišćavanjem. Kao takvo oscilira na težini oko 0,5-0,7 %, s obzirom na obrađene ostatke. Osim benzaldehida, u postotku višem od 80 %, esencija gorkih bajama sadrži brojne aromatske smjese koje joj daju najveću finoću, u odnosu na čisti benzaldehid. U uljima za prodaju, koncentracija benzaldehida varira između 85 i 87 %. Čista esencija je bezbojna tekućina, jako nepostojana, prožeta jakim mirisom gorkih bajama. Mora se konzervirati u malim staklenkama, gdje nema svjetla, zraka i vlage. Može se stabilizirati etilnim alkoholom u koncentraciji većoj odd 10 % (Arctander, 1960). Upotrebljava se kao začim za pića i likere, te kao dodatak nekim živežnim namirnicama.

NUSPROIZVODI

Ostaci cijedenja ulja. Sadrže otprilike 20% lipida. Ostaci slatkih bajama koriste se za pripremanje hrane za zootehničku uporabu. Upotreba uljnih ostataka za stočnu hranu je u neprestanom porastu. To se događa zahvaljujući potrebi da se hrana upotpuni proteinima kod žitarica, neuravnoteženih što se tiče aminok-

iselina, dakle hranom najbolje proteinske kakvoće dobivene iz uljnih ostataka. Osim proteina oni daju kaloričnu vrijednost, vitaminsku skupina B i mineralne soli. Zbog povišenog proteinskog sadržaja predstavljaju izglednu komponentu za ljudsku prehranu (Pominsky et al., 1985).

Brašno nakon cijedenja ulja. U obliku brašna ovi se proizvodi mogu upotrijebiti kao proteinski upotpunivači brašna žitarica, za proizvode koji se peku ili se upotrebljavaju za pripremanje dietetskih i slastičarskih proizvoda.

Neobrađeno ulje i prah ostataka bajama. Ovi proizvodi iskorišteni u pravim formulacijama, pokazali su se djelotvorni za smanjenje infekcije (onečišćenosti) Paramycolosis transitella (Steenwyk e Van Barnet, 1987).

Koštica. U prošlosti se koristila u gospodarstvu kao ogrjev. U Izraelu se koštice bajama melju i koriste kao stelja za stoku, da bi se poslije od toga dobilo organsko gnojivo. U literaturi se mogu naći radovi i patentni za dobivanje brojnih nusproizvoda od koštica. Zahvaljujući povišenom sadržaju hemiceluloze moguće je dobiti furfural.

Lupina. Mogućnost korištenja ovog nusproizvoda kao hrane za zootehničku uporabu poznata je od davnina (Ohanesian et al., 1973). Posebno se proučavala hranjiva vrijednost lupine u hranidbi goveda (Aguillar et al., 1984), konja (Petty e Rodic, 1988), svinja (Calvert e Parker, 1985) i mliječnih koza. Kod koza proučava se utjecaj ovog nusproizvoda na proizvodnju i kakvoću mlijeka.

TRGOVAČKE NORME

Norme kakvoće. U međunarodnim razmjerima obično se razlikuju sljedeće kategorije proizvoda:

- Bajami koji nisu posebno birani podvrgnuti su prosijavanju da bi se eliminirale nečistoće, ostaci kore, prašine. Namijenjeni su čokoladnoj industriji i slastičarstvu.

- Odabrani bajami: podvrgnuti dodatnim obradama koje potom smanjuju postotak nečistoće, otpatke i dvostruke sjemenke.

- Odabrani i klasificirani bajami: da bi bili uniformni i prilagođeni za posebne upotrebe (slatkiši, sladoledi itd.). Klasifikacija se temelji na dužini (veliki preko 14 mm; srednji 11-14 mm; mali manji od 14 mm).

- Komadići-krhotine bajama, dvostruke sjemenke, gorki bajami: djelomično namijenjeni za proizvodnju tjestenine i ekstrakciju ulja.

- Pobijeljani ili oguljeni bajami: koriste se za pripremanje specijalnih proizvoda (slatkih, slanah, prženih itd.)

Uvjeti za izvoz određeni su međunarodnim normama koje zahtijevaju da bajami budu:

- Cijeli(s najviše 5% komadića).
- Zdravi i čisti(s najviše 0,6% praha, bez kore i drugih stranih tvari, debljine manje od 2mm, ne truli, pljesnivi, ucrvani, prljavi ili ljepljivi).
- Osušeni(sadržaj vlage do 7%za one komercijalizirane od rujna do prosinca i do 6,5% od siječnja do kolovoza.
- Bez stranih mirisa i okusa, s najviše 2% gorkih bajama u pakiranju slatkih bajama i s 5% slatkih bajama u pakiranju gorkih bajama, s najviše 20% dvostrukih sjemenki.

Pakiranje. Pri pakiranju u jednostavne vreće tara ne smije prijeći 2,5%, te 5% za one dvostruke. Sanduci moraju biti od novog drveta, suhi, čvrsti i napravljeni s umijećem. Dekretom su utvrđene vanjske upute koje se stavljaju na ambalažu(nacionalna oznaka i dimenzije, naziv, sjedište i oznaka izvoza; naziv proizvoda prema uputama»slatki bajami, gorki bajami, komadići bajama, dvostruke sjemenke, bajami ručno odabrani).

Literatura

1. Aguilar A. A.,Smith N.E.,Baldwin R.L. – 1984. Nutritional value of almond hulls for dairy cows J. Dairy cows Sci.67(1):97-103.
2. Alessandrini A. – 1980. Le mandorle, Panif. Pasticc. 6(5)67-71.
3. Arcander S. 1960. – 1960. Perfume and Flavour Materials of Natural Origin. Elizabeth N. Y.,USA.
4. Briesckon C. H., Betz R. 1987. – Sterols of almond seed coat. Fett. Wis. Technol. 89(6):230-235.
5. Bianca G.1871. – onografia del Mandorlo Comune , Sua storia e Sua Coltivazione in Sicilia. Propr. Lett. Siracusa.
6. Calvert C.,Parker K.,1985.- Almond hulls produce unexpected results in hog trials. Calif. Agricol.39(3/4):14-15.
7. Martin Carratala M.L. et al. 1998.- New Contribution to the Chemometric Characterization of Almond- Cultivars on the Basis of their Fatty Acid Profiles. J. Agric. Food Chem. 46, 963-967.
8. Martin- Carratala et al., 19999. – Comparative Study on the Triglyceride Composition of Almond Kernel Oil. A New Basis for Cultivar Chemometric Charaacterrization. J. Agric. Food Chem. 47,3699-3692.
9. Cowan J.W., Sabri Z.I., Rinnuf F.I. Campbel J.A. 1963. – Evulation of protein in Middle diets I. Almonds J. nutrit. 81:235-240.
10. Dugo G., Stagno I. Dalcontres, Cortoneo A.,Salvo F.,Giacomo Dugo 1979. – Composizione dell olio di mandorle. NotaI.: acidi grassi, idrocarburi e steroli di alcune varietà di mandorle dolci siciliane. Riv. It Sost. Grase LVI: 201-203.
11. Fourie P.C., Basson D.S.1989. – Predicting occurrence of rancidity in stored nuts by means of chemical analyses. Lebensm. Wiss. Technol. Food Sci.22(5):251-253.

12. Forestier D. 1991. – Almonds in bakery foods Europe. *Food i Drink Rev.*(Spring):55,57,59.
13. Furr A.K., Macdaniels L.H., St. John L.E. Jr., Gutenmann W.H., Pakkala I.S., Lisk D.J. 1979. – Element composition off tree nuts. *Bul. Env. Cont. Tox.* 21:392-396.
14. Girards P., Guzanec J., Lantaume M.T., Le Clerc A.M. 1961.- La valeur nutritive des proteines d amandes. *Anal. Nutrit.Aliment.*16:1-10.
15. Godini A, Ferrara E., Reina A. 1979. – Composizione chimica e caratteri estetici e organolettici dei semi di una vasta popolazione di cultivar di mandorlo pugliesi. Comunicazione presentata al Convegno Nazionale «Il miglioramento dala coltura del mandorlo e del nocciolo. Aspetti genetici e tecnici.» Messina Siracusa, 29e 30/11;1,12,1979,331-339.
16. Hadorn H., Kemet T., Kleinert J., Messerli M., Zurker Z. 1981. – The behavior of some nuts under different storage conditions (ii). *CCB Rev. Choc. Confect. Bakery*6(4):3-6,8,10. Halla A.P. Moore J., Gunning B., Cook B.B. 1958. – The nutritive value of fresh and roasted Californian grown Nonpareeal almonds. *J. Agric. Food Chem.*8:377-382.
17. King Jr A.D., Schada J.E. 1986. – Influence of almond harvest, processing and storage on fungal population and flora. *J. Food Sci.*51(1):202-205,215.
18. Kumar K., Uppal D.K., Chanana Y.R., Minhas P.P.S. 1990. – Kernel quality of promising almond (*Prunus amygdalus*) cvs in plains of n. India. *Proc. XXIII int. Hort. Congr. Abstract n.* 3318.
19. Lopez-Andreu F.J., Esteban Alvarez R.M., Carpena Artes O. 1984. – Investigation of the protein fractions in different varieties of almond. *Anal. Edaf. Agrobiol.*43(1/2):291-298.
20. Lopez-Andreu F.J., Esteban Alvarez R.M., Collado J.G., Carpena O. 1985. – Proteinas Y aminoacidos del fruto del almendro. Comparacion entre cultivares. *Fruits*40(7-8):491-494.
21. Loreti F., Xiloyannis C. 1978. – Osservazioni sulle caratteristiche tecnologiche di alcune cultivar di mandorlo. *Riv. Ortoflorofrutt. It.* 62:147-154.
22. Meara M.L. 1952. – The component acids of an English almond Oil. *Chem. Ind. Lond* 8:667-668.
23. Moricini A., Pedicino V. 1986. – Dizionario Dietetico degli Alimenti ed. Garzanti.
24. Munshi k., Sukhija S.P. 1984. – Compositional changes and biosynthesis of lipids in the developing kernel of almonds. *J. Sci. Food Agric.*35:689-697.
25. Navarro S., Donahaye E., Calderon M. 1986. – Development of the carogmoth, *spectrobates ceratoniae* on stored almonds. *Phytoparasitica* 14(3):177-186.
26. Ohanesian N., Speth C.F., Lesperance A.L., Mccornik J.A. 1973. – Energy value of alfalfa and almond hulls fed to cattle. *Proc. Ann. Meet. Anim. Sci., West Sect.*24:336.
27. Petty S. H. , Rodick A.V. 1988. – Dry matter digestibility containing almond hulls fed to horses. *Proc. Ann. Meet. West Sect. Am. Soc. Anim.Sci.*39:162-124.
28. Pironen V., Yvaaja E.L., Varo P., Salminen K., Koivistoinen P. 1986. – Tocopherols and tocotrienols in Finnish foods: vegetables, fruits, and berries. *J. Agr. Food Chem.*34: 742-746.
29. Polansky Y.M., Murphy W. 1966. – vitamin B6 components in fruits and nuts *J. Am. Diet. Assoc.* 48:109-111.
30. Polesello A., Baldo C., Minnini M., Rizzolo A. 1990. – Chemical composition and physical characteristics of some sweet almond cultivars. *Proc. XXIII Int. Hort. Congr. Vol.2. Abstract n.* 3310.

31. Poloselo A., Rizzolo A. 1989. – Caratteristiche nutrizionali e utilizzazione industriale delle mandorle. *Frutticoltura*4:43-50.
32. Poneros-Schneier A. G., Erdmann W. Jr.1989. – Bioavailability of Calcium from sesame seeds, almond powder wheat bread, spinach and nonfatty milk in rats. *J. Food Sci.*54(1):150-153.
33. Quershi S., Shah A.H., Tariq M., Ageel A.M. 1989. – Studies on herbal aphrodisiacs in arab system of medicine. *Amer. J. Chinese Medic.*17(1-2):57-63.
34. Richter A.A.1979. – Changes in the content of tocopherols and fatty acids in stored almond seeds. *Appl. Biochem. Microbiol.* 14(5):593-597.
35. Riquelme F., Romojaro F., Gimenez J.L., Llorente S. 1985. – Study on protein fraction in some almond varieties of the Spanish south-east. *Fruit Sci. Rept.*12(2):55-59.
36. Romojaro F., Riquelme F., Gimenez J.L., Llorente S. 1988. – Fat content and oil characteristics of some almond varieties. *Fruit Sci. Rep.* 15(2):53-57.
37. Salvo F., Alfa M.,Dugo G. 1986. – Composizione dell'olio di mandorle. NotaIII. Variazione di alcuni parametri chimici e fisico-chimici durante la conservazione. *Riv. It. Sost. Grasse LVIII*:37-40.
38. Saura Calixto F., Canellas J.1982.b. – Chemical composition of hulls of the sweet almond. *J.Sci.Food Agric.*33(4):336-339.
39. Saura-Calixto F., Canellas J., Garcia Raso J. 1984. – Gaschromatographic analysis of sugars and sugar alcohols in the mesocarp, endocarp, and kernel of almond fruit. *J. Agr. Food Chem.*32(5):1018-1020.
40. Saura-calixto F., Canellas J., Soler L.1983.b. – Correlations between oil and protein contents in nuts and oil seeds(almonds, hazelnuts, walnuts,peanuts, pine kernels,flower seeds)*Anal. Bromat.*34(1):23.
41. Senesi e., Rizzolo A., Sarlo S.1991.- Effect of different packaging conditions on peeled almond stability. *It. J. Food. Sci.*3:209-218.
42. Sequeira R.M., Lew R.B. 1970. – The carbohydrate composition of almond hulls. *J. Agr. Food Chem.*18(5):950-951.
43. SollerL., Canellas J., Saura-Calixto F.1989. –Changes in carbohydrates and proteins content and composition of developing almond seeds. *J.AGR. Food Chem.*37:1400-1404.
44. Vrsaljko A., Miljković I.1997. The dynamic of protein accumulation in almond(cv. Ferragnes). *Acta Horticulturæ* Number 470:365-361.
46. Vrsaljko A. 1998. – Kemijski sastav plodova bajama sv. Ferragnes u Ravnim kotarima. *Pomologia Croatica* Vol.4. br.1-4:3-15.
47. Vrsaljko A. 1999. – Dinamika rasta ploda bajama cv. Ferragnes, nakupljanje suhe tvari, šećera i masti. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, Vol. 64, Br.1:5-20.

Adresa autora - Author's address:

Dr. sc. Anđelko Vrsaljko
HZPSS - ispostava Benkovac
A. Starčevića 29, Benkovac