

MINERALNI SASTAV HIBRIDNE SORTE PAPRIKE BIBIC F1

Ladislav Vasilišin¹, Goran Vučić¹, Nataša Lakić¹, Đorđe Vojinović¹,
Zoran Kukrić¹

Izvod: Bogat hemijski sastav paprike sa izvanrednim senzornim svojstvima (ukus, boja, miris) čini je gotovo nezamjenjivom u svakodnevnoj ishrani. Predmet ispitivanja u ovom radu je hibridna sorta *Bibic F1*. Sadržaj pojedinih komponenti hemijskog sastava: suve materije (5,78%), ukupnog pepela (0,36%), ukupne kiselosti (0,13%) i vitamina C (70,4 mg u 100g), određen je standardnim AOAC metodama i bio je u skladu sa literaturnim podacima. Sadržaj pojedinih elemenata određen je atomskom emisionom spektrometrijom (ICP OES). Količina pojedinih elemenata u 100 g svježe paprike hibridne sorte *Bibic F1* iznosila je: natrijum (3,3 mg), kalijum (180,2 mg), magnezijum (9,8 mg), kalcijum (12 mg), fosfor (23,2 mg), gvožđe (0,72 mg), bakar 0,04 mg) cink (0,2 mg) i mangan (0,11 mg). Svježa paprika hibridne sorte *Bibic F1* ne predstavlja značajan izvor za mineralne materije u ishrani.

Ključne reči: paprika, mineralne materije, ICP OES

Uvod

Paprika se smatra jednom od najznačajnijih povrtarskih biljaka prije svega zbog svoje visoke hranjive i biološke vrijednosti. Bogat hemijski sastav sa izvanrednim senzornim svojstvima (ukus, boja, miris) čini je gotovo nezamjenjivom u svakodnevnoj ishrani. Paprika vodi porijeklo iz Južne i Srednje Amerike i pripada rodu *Capiscum*, familija *Solanaceae*. Botaničko ime je dobila od grčkih i latinskih riječi kapso, kaptein (ljutina, gutati) i kapsakes (mahuna). Paprika je u Evropu prenijeta na početku XVI vijeka, gdje se njeno gajenje širilo veoma brzo, prvo u Portugaliji, a zatim i drugim evropskim zemljama. U Evropi je paprika prvo gajena u botaničkim baštama i saksijama kao ukrasna biljka. U BiH paprika se gaji uglavnom u ravničarskim predjelima Lijevče polju i Semberiji. Prema podacima Agencije za statistiku BiH u 2012. godini paprika je zasađena na površini od oko 3600 ha i proizvedeno je 35384 t (Agencija za statistiku BiH, 2013). Predmet ispitivanja u ovom radu je hibridna sorta *Bibic F1*. To je rani hibrid sa izduženim plodovima težine 120-160 g. Ovaj hibrid je osrednjeg rasta, sa čvrstim stablom i snažnim korjenom. U fiziološkoj zrelosti plodovi su crvene boje.

Sadržaj mineralnih materija kod paprike je od velikog značaja jer se paprika dosta troši u svježem stanju. Mineralne materije su osnovne gradivne materije, neophodne za normalno funkcionisanje i izgradnju ljudskog organizma. Prema zastupljenosti u ljudskom organizmu možemo ih podijeliti na makro- i mikroelemente. Sadržaj makroelemenata u ljudskom organizmu je iznad 0,01% i tu spadaju kalcijum, fosfor, kalijum, natrijum, magnezijum, sumpor, hlor i silicijum. U mikroelemente spadaju mineralne materije čiji je

¹ Univerzitet u Banjaluci, Tehnološki fakultet Banjaluka, Vojvode Stepe Stepanovića 73, Banjaluka, Bosna i Hercegovina (ladgre@yahoo.com).

sadržaj u ljudskom organizmu ispod 0,01% i to su gvožđe, cink, bakar, kobalt, jod, mangan, hrom, molibden i selen. Ovih sedamnaest elemenata su esencijalni za čovjeka i neophodno ih je u određenim količinama unijeti sa hranom (Grujić, 2000). Nedostatak ovih elemenata u ljudskom organizmu praćen je patološkim promjenama, a takođe i pretjeran unos može da dovede do određenih poremećaja u funkcionisanju ljudskog organizma. Količina pojedinih mineralnih materija koje je potrebno dnevno unijeti putem ishrane data je u tzv. RDA tablicama (Recommended Dietary Allowances). Ove tablice se razlikuju međusobno i zavise od specifičnosti podneblja i navika u ishrani stanovništva. BiH takođe posjeduje svoje RDA tablice za ishranu stanovništva (Sl. Glasnik, 2012.). Kalcijum je najzastupljeniji element u ljudskom tijelu i na njega otpada 2-4% mase tijela. Od ukupne količine kalcijuma koja se unese u organizam resorbuje se oko 30%. Uloga kalcijuma u organizmu je da učestvuje u formiranju kostiju, zuba, koagulaciji krvi, kontrakciji i relaksaciji mišića, regulisanju osmotskog pritiska, funkcionisanju nervnih ćelija i aktivaciji nekih fermenata. Niži unos kalcijuma može da ima za posljedicu kontrakciju mišića, rahitis kod djece i osteoporozu kod odraslih. Pretjeran unos kalcijuma može da dovede do oštećenja bubrega i hiperkalcemije, a može i da prouzrokuje smanjenu resorpciju drugih elemenata (Soares i sar., 2011.). Prema RDA tablicama u BiH preporučeni dnevni unos je 800 mg (Sl. Glasnik, 2012.). Prema zastupljenosti u ljudskom organizmu fosfor je odmah iza kalcijuma, oko 1%. On učestvuje u izgradnji kostiju i zuba, resorpciji glukoze i glicerola i transportu masnih kiselina. Fosfor ulazi u strukturu masti i proteina u obliku fosfolipida i fosfoproteina. Takođe ulazi u strukturu nukleinskih kiselina i učestvuje u energetskom metabolizmu (Mandić i sar., 2009.). Previsok unos fosfora može da dovede do izlučivanja kalcijuma. Preporučeni dnevni unos za fosfor prema RDA tablicama u BiH je 700 mg (Sl. Glasnik, 2012.). Uloga kalijuma u ljudskom organizmu je da reguliše ravnotežu tjelesnih tečnosti, učestvuje u prenosu nervnih impulsa i kontrakciji mišića, učestvuje u biohemijskim reakcijama i utiče na rad srca. Nedostatak kalijuma u ishrani može da prouzrokuje srčane smetnje, mišićnu slabost, mučninu, pospanost i nervnu razdražljivost. Preporučeni dnevni unos prema RDA tablicama u BiH je 2000 mg (Sl. Glasnik, 2012.). Na natrijum otpada oko 0,15% tjelesne mase. Natrijum reguliše osmotski pritisak i pomaže kod prenosa nervnog impulsa i kontrakcije mišića. Nedovoljna količina ovog elementa u ishrani može da dovede do gubitka apetita, opšte slabosti organizma, grčenja mišića i pada krvnog pritiska. Prekomjerno unošenje natrijuma u organizam dovodi do povećanja krvnog pritiska. RDA tablice u BiH nemaju preporučeni dnevni unos za natrijum, ali prema RDA tablicama u drugim zemljama on je oko 1500 mg (Grujić, 2000.). Magnezijum učestvuje u relaksaciji mišića i regulaciji krvnog pritiska, ulazi u sastav fermenata i učestvuje u biohemijskim procesima (Rude i sar., 2006.). Oko 40-50% magnezijuma koji se unese hranom se resorbuje. Nedostatak magnezijuma može da izazove opštu slabost organizma, smanjenu pokretljivost mišića i da prouzrokuje probleme sa gutanjem (Grujić, 2000.). Prema RDA tablicama u BiH preporučeni dnevni unos magnezijuma je 375 mg (Sl. Glasnik, 2012.). Osnovna uloga gvožđa vezana je transport kiseonika od pluća do tkiva. Većina elementarnog gvožđa kod odraslog čovjeka nalazi se u hemoglobinu. Sadržaj gvožđa u ljudskom organizmu je 50 mgkg^{-1} tjelesne mase kod muškaraca i 40 mgkg^{-1} tjelesne mase kod žena (Spasojević-Kalimanovska i sar., 2003.). Gvožđe takođe ulazi u sastav mnogih fermenata. Nedostatak gvožđa može da prouzrokuje malokrvnost, smanjenje otpornosti na infekcije, smanjenje radne sposobnosti,

probleme u funkcionisanju enzimatskih sistema i probleme u prenosu kiseonika od pluća do ćelija. Veći unos gvožđa u dužem vremenskom periodu može dovesti do hemosidroze, ciroze jetre, insuficijencije pankreasa, dijabetesa i kardiovaskularnih poremećaja). Preporučeni dnevni unos gvožđa prema RDA tablicama u BiH je 14 mg (Sl. Glasnik, 2012.). Cink ulazi u sastav više od 300 fermenata u ljudskom organizmu koji katalizuju procese nastajanja energije, stvaranja imunološkog sistema, sinteze proteina, hemoglobina i vitamina A. Takođe učestvuje u metabolizmu ugljenih hidrata i nukleinskih kiselina. Nedostatak cinka u ljudskom organizmu može da dovede do kašnjenja u skeletnom razvoju, da izazove defekte u procesu mineralizacije kostiju, prouzrokuje gubitak apetita, usporen seksualni razvoj, bolesti kože i očiju i neurološke poremećaje (Brown i sar., 2009.). Cink je relativno netoksičan element i rijetki su slučajevi toksičnih efekata nastalih uslijed unošenja većih količina. Preporučeni dnevni unos za cink prema RDA tablicama u BiH je 10 mg (Sl. Glasnik, 2012.). Bakar je značajan za metabolizam gvožđa, sintezu hemoglobina i stvaranje eritrocita i funkcionisanje nervnog sistema. On takođe učestvuje u metabolizmu lipida, izgradnji vezivnog tkiva i ćelijskom disanju. Uslijed nedostatka bakra može doći do neuroloških poremećaja. Dnevne doze od 10-15 mg su toksične, ali s obzirom da izazivaju povraćanje lako se uklanjaju iz organizma i ne predstavljaju naročitu opasnost za čovjeka. Preporučeni dnevni unos bakra prema RDA tablicama u BiH je 0,9 mg (Sl. Glasnik, 2012.). Mangan ima ulogu u stvaranju energije u ćelijama, sintezi proteina i holesterola, učestvuje u stvaranju kostiju i sintezi mukopolisaharida. On takođe pomaže sintezu hemoglobina, predstavlja faktor rasta, utiče na metabolizam kalcijuma i fosfora i potpomaže funkciju polnih žlijezda. Prekomjerni unos mangana može da dovede do promjena na centralnom nervnom sistemu, oštećenja bubrega, imunog i reproduktivnog sistema. Preporučeni dnevni unos za mangana prema RDA tablicama u BiH je 2 mg (Sl. Glasnik, 2012.).

Materijal i metode rada

U ovom radu obrađivali smo hibridnu sortu paprike *Bibic F1*. Uzorci paprike su uzeti istovremeno sa tri različite lokacije Lijeve polja. Uzorci paprike su bili u u tzv. konzumnoj zrelosti. Lokacije sa kojih su uzeti uzorci su: Žeravica (Uzorak 1), Mašići (Uzorak 2) i Grbavci (Uzorak 3). Količina uzorka koja je uzeta sa svake lokacije bila je oko 10 kg. Svaki osnovni uzorak je metodom četvrtanja sveden na oko 600 g (Grujić i sar., 2007.). Nakon toga uzorci su oprani, uklonjeni su nejestivi dijelovi i izvršeno je njihovo usitnjavanje i homogenizacija. To je izvršeno u mlinu "Triple spindle mixer, Hamilton Beach". Iz homogenizovanog uzorka je izdvojena potrebna količina uzorka za određenu analizu. Sadržaj komponenti hemijskog sastava određen je standardnim AOAC metodama (2000.) Za svaku komponentu hemijskog sastava rađene su tri paralelne analize. Priprema uzorka za određivanje mineralnih materija vršena je vlažnim spaljivanjem u smjesi azotne i perhlorne kiseline (Trajković i sar., 1983.). Takođe su rađene tri paralelne analize za svaki element. Sadržaj mineralnih materija (kalcijuma, magnezijuma, natrijuma, kalijuma, fosfora, gvožđa, bakra, cinka, mangana) u pripremljenim uzorcima određen je metodom atomske emisije spektrometrije (ICP OES, na instrumentu Optima 8000, Perkin Elmer).

Rezultati istraživanja i diskusija

Kod svakog pojedinog uzorka paprike (sa svake lokacije) određene su komponente hemijskog sastava i to: sadržaj suve materije, sadržaj ukupnog pepela, sadržaj kiselina koji je izražen kao sadržaj sirćetne kiseline i sadržaj vitamina C. Za svaku komponentu hemijskog sastava urađene su tri paralelne analize. Rezultati analiza sa standardnom devijacijom prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Hemijski sastav hibridne sorte paprike *Bibic F1* ±standardna devijacija
Table 1. Chemical composition of hybrid varieties of peppers Bibic F1 ± standard deviation

Uzorak Sample	Sadržaj suve materije (%) Dry matter content (%)	Sadržaj ukupnog pepela (%) Total ash content (%)	Sadržaj kiselina (kao sirćetna)(%) Acidity (acetic acid) (%)	Sadržaj vitamina C (mg u 100g) Content of vitamin C (mg/100g)
Uzorak 1 Sample 1	5,86±0,020	0,40±0,010	0,16±0,012	73,1±0,907
Uzorak 2 Sample 2	5,74±0,170	0,33±0,011	0,13±0,012	56,90±1,609
Uzorak 3 Sample 3	5,75±0,060	0,34±0,040	0,11±0,006	81,4±1,114
Prosječni sadržaj Average content	5,78±0,110	0,36±0,039	0,13±0,021	70,5±10,848

Sadržaj suve materije, ukupnog pepela i kiselina je ujednačen kod sva tri uzorka i u skladu je sa literaturnim podacima (USDA, 2015., Grubačić i Vasilišin, 2003.). Sadržaj vitamina C je najveći bio kod uzorka 3 i iznosio je 81,4 mg u 100 g i to je u skladu sa literaturnim podacima (USDA, 2015.). Kod druga dva uzorka je bio nešto umanjen u odnosu na literaturne podatke. Prosječne količine pojedinih elemenata iz svih uzoraka i standardna devijacija prikazani su u tabeli 2.

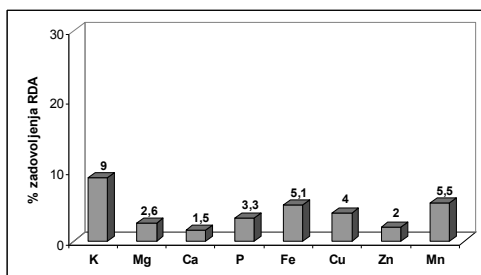
Tabela 2. Sadržaj elemenata (mg u 100g) u hibridnoj sorti paprike *Bibic F1*±standardna devijacija

Table 2. Mineral content (mg/100 g) in a hybrid pepper varieties Bibic F1 ± standard deviation

Na	K	Mg	Ca	P	Fe	Cu	Zn	Mn
3,3 ±0,17	180,2 ±1,0	9,8 ±0,28	12 ±0,32	23,2 ±0,42	0,7 2±0,08	0,04 ±0,001	0,2 ±0,02	0,11 ±0,01

Dobijeni rezultati za sadržaj kalcijuma i mangana se potpuno poklapaju sa literaturnim podacima. Literaturni podaci za fosfor su 24 mg u 100 g, za magnezijum 11 mg u 100 g, za cink 0,17 mg u 100 g i za natrijum 3 mg u 100 g. Vidljivo je da su naši rezultati skoro poklapaju za ove elemente. Rezultati za kalijum, gvožđe i bakar imaju nešto veća odstupanja u odnosu na literaturne podatke. Literaturni podaci za kalijum su 212 mg u 100 g, gvožđe

0,46 mg u 100 g i za bakar 0,107 mg u 100 g (USDA, 2015.). Takođe izvršen je proračun zadovoljenja dnevnih potreba organizma, RDA vrijednosti, za pojedine elemente. Taj proračun je izvršen u odnosu na RDA tablice u BiH i na osnovu pretpostavke da se konzumira 100 g svježe paprike. Procentno zadovoljenje RDA vrijednosti za pojedine elemente pri konzumiranju 100 g svježe paprike prikazano je u grafikonu 1.



Grafikon 1. Procentno zadovoljenje RDA vrijednosti za mineralne materije prema RDA tablicama u BiH pri konzumiranju 100g svježe paprike hibridne sorte *Bibic F1*.
 Chart 1. The percentage of satisfaction the RDA values of mineral matter according to RDA tables in BiH in the consumption of 100g of fresh pepper hybrid variety *Bibic F1*.

Najveće procentno zadovoljenje RDA vrijednosti za mineralne materije pri konzumiranju 100 g svježe paprike hibridne sorte *Bibic F1* je za kalijum 9%. Za ostale elemente ne prelazi 5,5%.

Zaključak

Sadržaj komponenti hemijskog sastava kod hibridne sorte paprike *Bibic F1* je u skladu sa literaturnim podacima. Sadržaj pojedinih elemenata kod hibridne sorte paprike *Bibic F1* je uglavnom u skladu sa literaturnim podacima. Izuzetak su kalijum i bakar koji imaju umanjen sadržaj u odnosu na literaturne podatke i gvožđe koje je prisutno u nešto većoj količini u odnosu na literaturne podatke. Pri konzumiranju 100 g svježe paprike hibridne sorte *Bibic F1* ne zadovoljavaju se RDA vrijednosti za mineralne materije u značajnoj mjeri. Može se reći da svježa paprika hibridne sorte *Bibic F1* ne predstavlja značajan izvor za mineralne materije u ishrani.

Literatura

- Agencija za statistiku BiH (2013). Izvješće iz oblasti poljoprivrede za BiH za 2012., 15.
 Grujić R. (2000). Nauka o ishrani čovjeka, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
 Službeni glasnik BiH, (2012). Pravilnik o označavanju hranjivih vrijednosti hrane, 78/12.
 Soares M.J., Chang She Ping-Deflos W., Ghanbari M.H. (2011). European Journal of Clinical Nutrition, 65, 994-1004.
 Mandić M.L., Kenjarić D., Perl Pirički A. (2009). International Journal of Food and Nutrition, 60(S5), 77-87.

- Rude R.A., Shils M.E., Shike M., Ross A.C., Caballero B., Cousins R.J. (2006). *Modern Nutrition in Health and Disease* 10th. ed. Baltimore: Lippincott Williams&Willins, 223-247.
- Spasojević-Kalimanovska V., Spasić Z., Jelić Ivanović Z. (2003). *Medicinska biohemija*, Beograd.
- Brown K.H., Peerson J.M., Baker S.K., Hess S.Y. (2009). Preventive zinc supplementation among infants preschoolers and older prepubertal children, *Food Nutr. Bull*, 30(1 Suppl.), 12-40.
- Grujić R., Marjanović N., Popov-Raljić J. (2007). *Kvalitet i analiza namirnica Knjiga druga: Metodi analize namirnica*, Tehnološki fakultet, Banja Luka
- AOAC, (2000). *Official methods of Analysis AOAC INTERNATIONAL 17th edition*, Gaithersburg, Maryland, USA.
- Trajković J., Baras J., Mirić M., Šiler S. (1983). *Analize životnih namirnica*, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd.
- USDA (2015) *National Nutrient Database for Standard Reference*, Release 28.
- Grubačić M., Vasilišin L. (2003). *Praktikum iz tehnologije voća i povrća*, Tehnološki fakultet, Banja Luka.

MINERAL COMPOSITION OF HYBRID VARIETIES OF PEPPERS BIBIC F1

*Ladislav Vasilišin¹, Goran Vučić¹, Nataša Lakić¹, Đorđe Vojinović¹,
Zoran Kukrić¹*

Abstract

Wealthy chemical composition of peppers with excellent organoleptic properties (taste, color, smell) makes it almost indispensable in the daily diet. The subject matter of this paper is hybrid variety of fresh pepper Bibic F1. Content of each component chemical composition: dry matter (5.78%), total ash (0.36%), total acidity (0.13%) and vitamin C (70.4 mg per 100g), was determined by AOAC methods and was in agreement with literature data. Content of some minerals determined by atomic emission spectrometry (ICP-OES). The amount of each element in 100 g of fresh pepper hybrid variety Bibic F1 was: sodium (3.3 mg), potassium (180.2 mg), magnesium (9.8 mg), calcium (12 mg), phosphorus (23.2 mg), iron (0.72 mg), copper (0.04 mg), zinc (0.2 mg) and manganese (0.11 mg). Fresh pepper hybrid variety Bibic F1 is not a significant source of minerals in the diet.

Keywords: pepper, minerals, ICP OES

¹ University of Banjaluka, faculty of Technology Banjaluka, Vojvode Stepe Stepanovića 73, Banjaluka, Bosnia and Herzegovina (ladgre@yahoo.com).