

## KVALITET KISELIH KRSTAVACA RAZLIČITIH PROIZVOĐAČA DEKLARISANIH KAO „DELIKATES“

Goran Vučić<sup>1</sup>, Ana Velemir<sup>1</sup>, Ladislav Vasilišin<sup>1</sup>

**Izvod:** Na tržištu Republike Srpske nalazi se veliki broj prehrambenih proizvoda različitih proizvođača koji, iako su identično deklarirani, imaju određene razlike u svom kvalitetu. Cilj ovog rada je da se utvrdi da li postoje značajne razlike u proizvodima koji se deklariraju kao kiseli krastavci „delikates“. Ispitivano je sedam proizvoda od različitih proizvođača koji su deklarirani kao isti proizvod. Ispitivane su neke reološke i fizičko-hemijske osobine proizvoda. Ispitivani su brutni i neto masa proizvoda, dužina i širina plodova krastavaca, boja, tvrdoća, kiselost, sadržaj NaCl u nalivu, pH plodova, sadržaj u alkoholu nerastvorljivih materija, sadržaj suve materije.

**Ključne reči:** kiseli krastavci, kvalitet, deklaracija

### Uvod

Pod povrćem se podrazumijevaju dijelovi biljaka (list, korijen, plod, sjeme itd.) koji se koriste u ishrani u svježem ili konzervisanom stanju. Neke vrste zbog sadržaja aromatičnih sastojaka, koriste se kao začini. Prema tehnološkoj klasifikaciji, povrće se svrstava u sedam grupa prema organima i dijelovima biljaka koje služe za ishranu (tabela 1) (Grubačić. 2012).

Tabela 1. Tehnološka klasifikacija povrća (Grubačić. 2012)  
Table 1. Technological classification of vegetables (Grubačić. 2012)

Klasifikacija povrća	Naziv povrća
Sjemensko i plodoliko povrće	Grašak, boranija, crveni patlidžan, plavi patlidžan, krastavac, paprika
Glavičasto povrće	Kupus, kelj, karfiol
Lisnato povrće	Spanać, salata
Povrće izdanci	špargla
Lukovičasto povrće	Crni i bijeli luk, praziluk
Korjenasto i krtolasto povrće	Cvekla, mrkva, celer, peršun, krompir,
Gljive i šampinjoni	Sve vrste jestivih gljiva

Pri preradi povrća postavljaju se određeni zahtjevi u pogledu tehnološkog kvaliteta koje sirovina treba da ispuni u cilju dobijanja odgovarajućeg kvaliteta gotovog proizvoda (Jašić, 2007). Kvalitet gotovog proizvoda zavisi od kvaliteta sirovina (osnovnih i pomoćnih) i kvaliteta tehnološkog procesa (tehnološke operacije i/ili postupci) (Grujić, Marjanović i Popov-Raljić, 2007). Povrće namijenjeno za neposrednu potrošnju u svježem stanju, tj. o stadiju konzumne zrelosti često se razlikuje u pogledu

<sup>1</sup>Univerzitet u Banjaluci, Tehnološki fakultet Banjaluka, Vojvode Stepe Stepanovića 73, Banjaluka, Bosna i Hercegovina (goran.vucic@unibl.rs)

kvaliteta u odnosu na sirovinu namijenjenu industrijskoj preradi. Sa tehnološkog aspekta, identifikujemo nekoliko elemenata, odnosno osobenosti značajanih za industrijsku preradu. To su mehanički sastav i randman, hemijski sastav i tehnološka zrelost (Grubačić, 2012). Mehanički sastav predstavlja udio pojedinih dijelova plodova, a sa tehnološkog aspekta razlikuju se uglavnom dva dijela korisni (jestivi dio) i dio koji se odstranjuje. Odnos korisnog dijela prema dijelu koji se odstranjuje na ziva se randman. Hemijski sastav povrća je značajno obilježje svježeg povrća i proizvoda koji se od njih dobijaju (Schultheis, 1998). Hemijski sastav je značajan i sa aspekta ishrane i sa aspekta tehnologije. Sa tehnološkog aspekta od hemijskog sastava zavise tehnološke operacije i/ili postupci, unutar tehnološkog procesa proizvodnje, uključujući i konzervisanje.

Tabela 2. Prosječan hemijski sastav svježih krastavaca (%) (Grubačić, 2012)  
 Table 2. Average chemical composition of fresh cucumbers (%) (Grubačić, 2012)

Hemijski parametri						
Krastavci	Voda	Proteini	Masti	Ugljiko hidrati		Pepeo
				Ukupni	celuloza	
	95,1	0,9	0,1	3,4	0,6	0,5

Krastavac poznat kao *Cucumis sativus* predstavlja četvrtu povrtarsku kulturu uopšte u SAD iza paradajza, kupusa i luka (USDA, ERS 2007). Porijeklom je iz Indije, odakle je premijet u Evropu a zatim i SAD u 15 vijeku. Najveći proizvođači krastavaca u svijetu Kina, Indija i Iran dok na četvrtom mjestu SAD (Lucier i Lin, 2000; FAOSTAT, 2004). Od mineralnih materija krastavci su najbogatiji sa kalijumom (oko 160 mg/100g) dok je sadržaj kalcijuma i fosfora oo 25 mg/100g svježeg ploda (Grujić, 2000). Mala količina svježeg krastavca se konzumira u sezoni zrenja i to uglavnom kao svježa salata. Najveći dio plodova krastavaca se prerađuje i konzerviše, najčešće ili gotovo isključivo kao kiseli proizvod od povrća. Tradicionalni način proizvodnje kiselih krastavaca je poznat hiljadama godina. Najčešći način konzervisanja je fermentacija krastavaca u salamuri koja sadrži od 5-12% kuhinjske soli i takav način prerade krastavaca služi za dobijanje proizvoda željenog kvaliteta (konzistencije, mirisa i ukusa) te za produženje održivosti i konzumacije krastavaca kao povrća. Amerikanci prosječno konzumiraju 4,08 kg kiselih krastavaca godišnje po osobi (Pickle Packers International Inc., 2013). Kiseli krastavci spadaju u grupu proizvoda biološki konzervisanog povrća koje se konzerviše mliječnom fermentacijom. To je kontrolisana primjena anaerobnih bakterija mliječno-kiselinskog vrenja, kojim se, uz prethodni dodatak kuhinjske soli, stvaraju povoljni uslovi za razvoj tih bakterija i nepovoljni uslovi za razvoj nepoželjnih mikororganizama. Dodata so obezbjeđuje izdvajanje ćelijskog soka, osmozom i difuzijom, što obezbjeđuje pogodan supstrat za razvoj poželjih mikroorganizama i sprečavanje aktivnosti nepoželjnih mikroorganizama. U cilju intenzifikacije fermentacije može se dodati i maja količina šećera. Za konzervisanje se koriste posebne sorte krastavaca, pri čemu se kao najkvalitetnije smatraju *pariski* i *ruski kornišon*. Plodovi za konzervisanje treba da su u stadiju tehnološke zrelosti, da su što sitniji, čvršći i sa manje razvijenim sjemenom. Poželjno je da se krastavci klasiraju, a

klasiranje obavlja najčešće prije pranja plodova. Klasiranje se obavlja pomoću specijalnih mašina koje plodove klasiraju prema debljini. Svakako, prečnik ploda je povezan sa dužinom ploda. Klase sirovina su sljedeće: prva klasa – do 5 cm dužine, druga od 5 do 7 cm, treća od 7 do 9 cm, četvrta od 9 do 12 cm i peta klasa preko 12 cm.

### Materijal i metode rada

Sedam uzoraka kiselih krastavaca deklariranih kao „Delikates“ od različitih proizvođača nabavljeno je na banjalučkom tržištu. Svi analizirani proizvodi su približne neto mase. Određivane su, odmah po otvaranju proizvoda, neto masa te masa plodova i masa naliva. pH vrijednost plodova određena je prema referentnoj metodi ISO 2917:1999. Tom prilikom je korišten pH metar Hanna HI 99161 sa ubodnom ojačanom staklenom kombinovanom elektrodom (Mettler Toledo, Greifensee, Switzerland) za direktno određivanje pH vrijednosti u prehrambenim proizvodima. Prije mjerenja vršena je dvostruka kalibracija instrumenta puferima pH 4.00 i pH 7.00 (Merck) na 20°C. Rezultat je izražen kao aritmetička sredina 5 mjerenja. Instrumentalni parametri boje izmjereni su na površini plodova krastavaca i na poprečnom presjeku plodova. Za određivanje parametara korišten je spektrofotometar CM 2600d, Konika Minolta, Japan sa otvorom 8 mm na mernoj glavi. Mjerenja su izvršena u D-65 osvetljenju sa standardnim uglom zaklona od 10°. Instrument je prije svake serije mjerenja kalibrisan korišćenjem bijele kalibracione ploče CR-A43, standardnom procedurom prema proizvođačkim instrukcijama. Karakteristike boje su iskazane u CIE  $L^*a^*b^*$  (CIE, 1976), koji je zasnovan na tri koordinate preko kojih se definiše boja uzoraka:  $L^*$  (svjetloća boje),  $a^*$  (udio crvene boje ( $+a^*$ ) ili zelene boje ( $-a^*$ )) i  $b^*$  (udio žute boje ( $+b^*$ ) ili plave boje ( $-b^*$ )). Suva materija je određena prema A.O.A.C. (17 Izdanje, 2000) oficijelnoj metodi 920.151 za određivanje suve materije u voću i proizvodima od voća. Ukupna titraciona kiselost je određena standardnom A.O.A.C. (AOAC, 17 Izdanje, 2000) metodom 942.15 za određivanje titracione kiselosti u voću i proizvodima od voća. Sadržaj u etanolu nerastvorljivih materija određen je gravimetrijskom metodom prema Trajkoviću i sar. (1983).

Tekstura (tvrdoća) plodova krastavaca određena je na teksturometru TA.XT PLUS, Texture Analyser, Stable Micro Systems, Godalming, UK, sa opterećenjem od 25 kg uz korištenje ćelije za sječenje HDP/BSK i Warner Bratzler noža za sječenje (Grujić, Vučić i Marjanović-Balaban, 2013). Rezanje je vršeno na cijelim plodovima krastavaca, poprečno, brzinom noža od 6 mm/s. Mjerenja su izvršena ponavljanjem 10-15 sječenja na plodovima jednog proizvoda i predstavljena kao prosječna vrijednost.

**Statistička obrada rezultata mjerenja** je provedena primjenom softverskog paketa Microsoft Excel 2013 i računarskog programa Statgraphic Plus 5.1 Professional Edition (1994-2001 Statistical Graphics Corporation, USA) za Windows operativne sisteme. Značajnost razlika između aritmetičkih sredina određena je analizom varijanse sa jednom nezavisno promjenljivom (One way ANOVA) i višestrukog testa intervala (Multiple Range test) i izražena sa 95% vjerovatnoće ( $P<0,05$ ).

### Rezultati mjerenja i diskusija

Prikaz rezultata ispitivanja je dat tabelarno i na dijagramima. U tabelama 3 i 4 su predstavljene neto mase proizvoda, mase plodova krastavaca i mase naliva, te dužina i širina plodova krastavaca. Iz navedenih rezultata se može vidjeti da mase proizvoda variraju od 373 g do 430,9 g plodova krastavaca.

Tabela 3. Neto masa proizvoda, masa plodova i naliva (g)  
Table 3. The net weight of the product, fruit weight and brine (g)

		Neto masa	Masa plodova	Masa naliva
Proizvod	K1	700	383,1	280,7
	K2	670	375,8	304,4
	K3	680	400,1	258,6
	K4	690	378,5	315
	K5	670	373	316,9
	K6	690	385,5	316,6
	K7	680	430,9	249,1

Dužina i širina plodova je prilično neujednačena i kreće se od 4,35 do 6,1 cm, dok širina plodova ima vrijednosti od 0,89 do 1,7 cm. Primjetne su i znatne razlike unutar samih grupa proizvoda (K1 do K7) u dužini i širini plodova.

Tabela 4. Osnovne veličine plodova krastavaca (dužina i širina (cm))  
Table 4. The basic size of the fruits of cucumber (length and width (cm))

Proizvod		Dimenzije plodova (cm)					
		Dužina ploda			Širina ploda		
		Prosječna	Max.	Min.	Prosječna	Max.	Min.
	K1	5,6	6,2	4,5	1,5	1,8	1,3
	K2	5,4	6,2	4,5	1,4	1,6	1,1
	K3	6,1	7,2	4,4	1,6	2,1	1,1
	K4	5,9	7,8	4,0	1,5	2,0	0,9
	K5	6,0	7,7	3,9	1,7	2,1	1,4
	K6	4,35	5,2	3,1	0,89	1,3	0,6
	K7	4,92	6,3	3,25	1,18	1,7	0,6

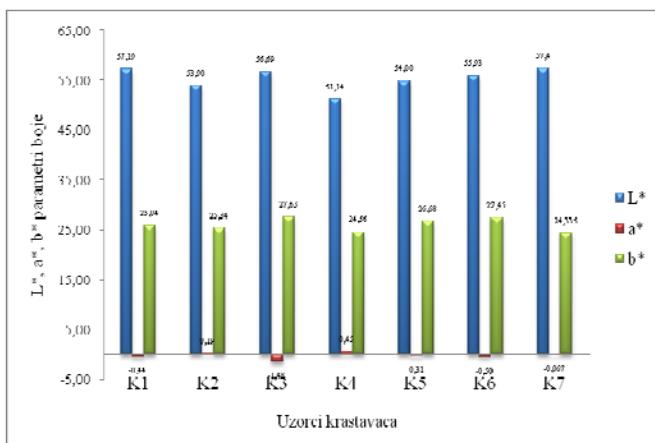
U tabeli 5 predstavljeni su parametri hemijskog kvaliteta kiselih krastavaca. Sadržaj vode u plodovima se kretao od 92,96% do 95,64%. Vrijednosti pH plodova krastavaca su se kretale od 3,71 do 4,08. Sadržaj NaCl se kretao u granicama od 1,03% (K7) do 2,11% u uzorku K3. Ukupna titraciona kiselost je bila uglavnom ujednačena u svim proizvodima i kretala se od 0,7 do 0,87 %. Ujednačene vrijednosti su imale i materije koje nisu rastvorljive u etanolu, od 2,24% u uzorku K4 do 2,89% u uzorku K7. Parametri boje L\*,a\*, b\* mjereni su na presjeku plodova krastavaca i na površinama

plodova. Na dijagramu 1 su predstavljene vrijednosti parametara boje na presjeku plodova i kretale su se od 51,14 do 57,4 za L\*, od -0,44 do 0,45 za vrijednosti a\* i od 24,34 do 27,63 za b\* vrijednosti.

Tabela 5. Hemijski parametri kvaliteta kiselih krastavaca  
Table 5. Chemical quality parameters of pickles

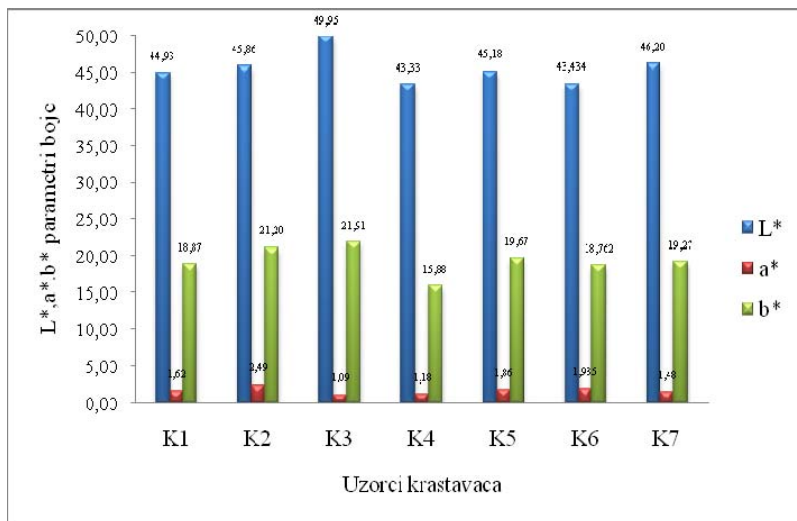
Proizvod	Sadržaj	pH	Sadržaj	Ukupna	U etanolu
	vode (%)	vrijednost	NaCl (%)	titraciona kiselost (%)	nerastvorjive materije (%)
K1	94,48	4,08	1,16	0,7	2,47
K2	94,08	4,07	1,16	0,79	2,27
K3	95,64	3,71	2,11	0,66	2,45
K4	95,01	3,92	1,37	0,86	2,24
K5	93,67	3,93	1,31	0,83	2,32
K6	93,76	3,75	1,42	0,87	2,84
K7	92,96	3,84	1,03	0,8	2,89

Što se tiče veličina parametara boje za površinu plodova one su se kretale od 43,33 do 49,95 za L\*, od 1,09 do 2,49 za a\* i od 15,88 do 21,91 za b\* parametar boje (dijagram 2).

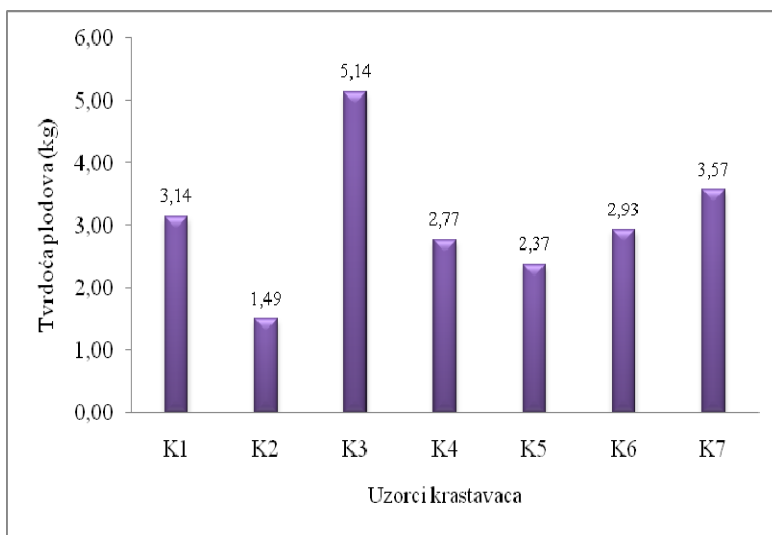


Dijagram 1. Parametri boje L\*, a\* i b\* mjereni na presjeku plodova krastavaca  
Figure 1. Color parameters L\*, a\*, b\* measured on the section of cucumbers

Tvrdoća plodova krastavaca je mjerena instrumentalno i iz dijagrama 3 se može uočiti da su dobijeni rezultati varirali od 1,49 kg za uzorak K2 do 5,14 kg za uzorak K3. Uzroci ovakvih varijabilnosti u tvrdoći proizvoda kiselih krastavaca mogu biti u kvalitetu samih svježih krastavaca, sastavu naljeva, količini soli i dr. U slučaju tvrdoće krastavaca, parametara boje L\*, a\* i b\* i sadržaja NaCl analizom varijanse utvrđene su i statistički značajne razlike ovih parametara kvaliteta.



Dijagram 2. Parametri boje L\*,a\* i b\* mjereni na površini plodova  
 Figure 2. Color parameters L\*,a\*,b\* measured on the surface of cucumbers



Dijagram 3. Tvrdoća plodova (kg)  
 Figure 3. Hardness of the fruit of cucumbers (kg)

## Zaključak

Nakon provedenih reoloških i fizičko-hemjskih analiza može se zaključiti da se u ispitivanim proizvodima, iako se deklariraju kao isti proizvod, pojavljuju znatne razlike pojedinih parametara kvaliteta. To je uočljivo od samog oblika i dimezija plodova do njihove tvrdoće. Određene razlike postoje i u boji, sadržaju NaCl, vrijednosti pH, ukupnoj kiselosti te sadržaju u etanolu nerastvorljivih materija ali one nisu bitno izražene kao prethodno navedeni parametri kvaliteta. Obzirom da su deklarirani na isti način ovi proizvodi bi trebali imati ujednačene parametre kvaliteta (Službeni glasnik BiH, (2012).

## Literatura

- AOAC, (2000). Official methods of Analysis AOAC INTERNATIONAL 17<sup>th</sup> edition, FAOSTAT. (February, 2004). Food and agriculture organization of the United Nations. *Agricultural Production*, 2013, 2013.
- Grubačić M., (2012). Osnovi tehnologije voća i povrća, Tehnološki fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, „Atlantik BB“ Banja Luka, ISBN 978-99938-54-44-9
- Grubačić M., Vasilišin L. (2003). Praktikum iz tehnologije voća i povrća, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Grujić R. (2000). Nauka o ishrani čovjeka, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Grujić R., Marjanović N., Popov-Raljić J. (2007). Kvalitet i analiza namirnica Knjiga druga: Metodi analize namirnica, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Grujić R., Vučić G., Željka Marjanović-Balaban, (2013)., Reološka svojstva kao parametar za utvrđivanje kvaliteta i prihvatljivosti prehrambenih proizvoda, Prvi naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „5.juni – Svjetski dan zaštite okoliša“, 04-05. Juni, Bihać, BiH, ISBN 978-9958-9265-8-7  
<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/list-of-standards/en/>
- Jašić M.,(2007). Tehnologija voća i povrća, Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet Tuzla u saradnji sa konzorcijumom Tempus projekta UM\_JEP 18084-2003, Grafomark Laktaši, ISBN 978-9958-9456-9-4
- Lucier, G., & Lin, B. (2000). Americans relish cucumbers. *Economic Research Service/USDA*, 9-12.
- Pickle Packers International Inc. (2013). Pickle and pickled pepper fact sheet. Retrieved May 15, 2013, from <http://ilovepickles.org/>
- Schultheis, J. R. 1998. Cucumbers for fresh market. Hort Information Leaflet No. 14. North Carolina Cooperative Extension Service.
- Schultheis, J. R. 1998. Pickling cucumbers. Hort Information Leaflet No. 14-A. North Carolina Cooperative Extension Service.
- Službeni glasnik BiH, (2012). Pravilnik o označavanju hranjivih vrijednosti hrane, 78/12.
- Trajković J., Baras J., Mirić M., Šiler S. (1983). Analize životnih namirnica, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd.

## QUALITY OF PICKLES MANUFACTURED BY DIFFERENT PRODUCERS DECLARED AS "DELICACY"

*Goran Vučić<sup>1</sup>, Ana Velemir<sup>1</sup>, Ladislav Vasilišin<sup>1</sup>*

### Abstract

There are large number of food products of different manufacturers, although identical declared, that have certain differences in their quality on the market of Republic of Srpska. The aim of this study is to determine whether there are significant differences in the products that are declared as pickles "delicacy". Seven products of different manufacturers were tested which are declared as the same product. We have investigated some rheological and physico-chemical properties of those products. They were evaluated for gross and net weight of the product, length and width of fruit pickles, color, hardness, acidity, content of NaCl in the brine, the pH of the fruit, content of in ethanol insoluble solids, dry matter content.

**Key words:** pickles, quality, declaration

---

<sup>1</sup>University of Banjaluka, Faculty of Technology Banjaluka, Vojvode Stepe Stepanovića 73, Banjaluka, Bosnia and Hercegovina (goran.vucic@unibl.rs)