

ISSN 2623-6575

UDK 630/610

UDK 502.1

UDK 008

GLASILO FUTURE

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEĐUNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK

VOLUMEN 2 BROJ 1-2

LIPANJ 2019.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

Uredivački odbor / Editorial Board:Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*Ančica Sečan Matijaščić, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice / *Deputy Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Mr. sc. Milivoj Blažević

Vesna Štibrić, dipl. ing. preh. teh.

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

Prof. dr. sc. Kiril Bahcevandzjev – Portugal (Instituto Politécnico de Coimbra)

Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Srbija (Šumarski fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska – Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodopski nauki i hrana Skopje)

Dario Bognolo, mag. ing. – Hrvatska (Veleučilište u Rijeci)

Prof. dr. sc. Agata Cieszevska – Poljska (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Duška Čurić – Hrvatska (Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska – Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemjodopski nauki i hrana Skopje)

Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Josipa Giljanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Semina Hadžiabulić – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski fakultet Mostar)

Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)

Prof. dr. sc. Valeria Ivanova – Bugarska (Fakultet za lozaro - gradinarstvo Plovdiv)

Prof. dr. sc. Mladen Ivić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Doc. dr. sc. Orhan Jašić – Bosna i Hercegovina (Filozofski fakultet Tuzla)

Prof. dr. sc. Tajana Krička – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Dejan Kojić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Slobodan Kulić, mag. iur. – Srbija (Srpska ornitološka federacija i Confederation ornitologique mondiale)

Prof. dr. sc. Biljana Lazović – Crna Gora (Biotehnički fakultet Podgorica)

Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnoški fakultet u Splitu)

Doc. dr. sc. Ana Matin – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Hrvatska (Sveučilište u Zadru)

Hrv. akademik prof. dr. sc. Stanislav Nakić – Bosna i Hercegovina (Sveučilište Hercegovina Mostar)

Sandra Popović, mag. ing. – Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Doc. dr. sc. Bojan Simovski – Sjeverna Makedonija (Šumarski fakultet Skopje)

Prof. dr. sc. Davor Skejić – Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Milan Stanković – Srbija (Univerzitet u Kragujevcu)

Akademik prof. dr. sc. Refik Šećibović – Bosna i Hercegovina (Visoka škola za turizam i menadžment Konjic)

Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)

Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski fakultet Mostar)

Mr. sc. Merima Toromanović – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)

Doc. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Ana Vujošević – Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Lektura i grafička priprema: Ančica Sečan Matijaščić, mag. act. soc.

Objavljeno: 30. lipnja 2019. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva interdisciplinarna specijalna izdanja tijekom godine iz STEM i ostalih znanstvenih/umjetničkih područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika.

Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

Glasilo Future**Stručno-znanstveni časopis**

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska

(2019) 2 (1-2) 01–76

SADRŽAJ:

	Str.
Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)	
<i>Anarma Poprženović, Špela Pezdevšek Malovrh, B. Dorbić, E. Delić</i> Stavovi o društvenoj funkciji i općem stanju zelenila u Bihaću (Bosna i Hercegovina) Attitudes on social function and overall status of greenery in the city of Bihać (Bosnia and Herzegovina)	01–14
<i>Aida Šukalić, Alma Rahimić, Vedrana Komlen, Alma Mičjević, Lamija Aliman</i> Sadržaj arsena u plodovima nektarine (<i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i> Schnied.) na području Hercegovine s procjenom rizika na zdravlje ljudi The content of arsenic in nectarine fruit (<i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i> Schnied.) with risk assessment for human health on area of Herzegovina	15–22
<i>Emilija Friganović, Martina Runje, Sara Ujaković, B. Dorbić, Mladenka Šarolić, Duška Ćurić, Tajana Krička</i> Senzorska procjena tjestenine obogaćene proteinima konoplje i graška Sensory evaluation of hemp and pea proteins enriched pasta	23–43
Prethodno priopćenje (preliminary communication)	
<i>B. Dorbić, Emilija Friganović, Marija Slipčević, Margarita Davitkovska, Zvezda Bogevska, Ana Vujošević</i> Senzorska procjena različitih oparaka od aromatičnog bilja Sensory evaluation of different infusions from aromatic herbs	44–58
Stručni rad (professional paper)	
<i>Mladenka Šarolić, Josip Roguljić, Emilija Friganović, Žana Delić, Boris Dorbić, Marina Torić</i> Poljički soparnik "Poljički soparnik"	59–66
Nekategorizirani rad (uncategorised paper)	
<i>S. Kulić</i> Kanarinac pjesme slavujar (Song Canary "Slavujar") Popularan rad Popular paper	67–71
<i>Zdenka Bilušić</i> Prikaz konferencije Review of conference	72–72
<i>B. Dorbić</i> Društvene vijesti i obavijesti Social news and announcements	73–74
<i>Upute autorima (instructions to authors)</i>	75–76

Senzorska procjena tjestenine obogaćene proteinima konoplje i graška

Sensory evaluation of hemp and pea proteins enriched pasta

**Emilija Friganović^{1*}, Martina Runje^{1,2}, Sara Ujaković^{1,2}, Boris Dorbić¹, Mladenka Šarolić¹,
Duška Ćurić³, Tajana Krička⁴**

izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

doi: 10.32779/gf.2.1-2.3

Sažetak

Tjestenina predstavlja idealan matriks za dodavanje različitih izvora nutrijenata. Obogaćivanjem se tjestenini, osim nutritivnih, mijenjaju i senzorske karakteristike. Cilj ovog rada bio je utvrditi prihvatljivost svježih i svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca obogaćenih različitim udjelima proteina graška i proteina konoplje od strane potrošača. U tu svrhu pripremljena su i ocijenjena po 4 (četiri) uzorka širokih rezanaca, svježih i svježih kuhanih, s različitim udjelima proteina konoplje i graška u recepturi proizvoda dodanih kao konopljino brašno s 31 % proteina konoplje i kao prah proteina graška s min. udjelom proteina graška od 80 %. Iz dobivenih rezultata senzorske procjene može se zaključiti da je najprihvatljiviji uzorak širokih rezanaca obogaćenih konopljinim brašnom onaj s udjelom konopljinog brašna od 10 % (3,1 % proteina konoplje) na ukupne suhe sastojke i u slučaju svježih i u slučaju kuhanih uzoraka te da je najprihvatljiviji uzorak širokih rezanaca obogaćenih proteinima graška u prahu onaj s udjelom proteina graška u prahu od 5 % (4 % proteina graška) na ukupne suhe sastojke i u slučaju svježih i u slučaju kuhanih uzoraka.

Ključne riječi: obogaćivanje tjestenine, brašno konoplje, proteini graška, senzorska procjena.

Abstract

Pasta is an ideal matrix for adding different sources of nutrients. Besides nutritional, pasta enrichment changes the sensory characteristics of pasta as well. The aim of this paper was to determine the acceptability of fresh and cooked fresh wide pasta noodle samples enriched with different proportions of pea protein and hemp proteins by consumers. For this purpose, 4 (four) samples of wide noodles with different proportions of hemp (added as hemp flour with 31 % protein of hemp) and pea protein (added as a pea protein powder with min. with a pea protein fraction of 80 %) in the product recipe, fresh and fresh cooked, were prepared and evaluated.

¹ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Petra Krešimira IV 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

* E-mail: emilija.friganovic@veleknin.hr.

² Završene studentice preddiplomskog stručnog studija Prehrambena tehnologija.

³ Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

⁴ Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

From the obtained results of the sensory evaluation it can be concluded that the most acceptable sample of wide noodle pasta enriched with hemp flour is the one with 10 % of hemp flour (3.1 % of hemp protein) of total dry ingredients in case of fresh and in case of cooked samples, and that the most acceptable sample of wide noodles enriched with pea protein powder is the one with 5 % of pea protein powder (4 % of pea proteins) of total dry ingredients in case of fresh and in case of cooked samples.

Key words: pasta enrichment, hemp flour, pea proteins, sensory evaluation.

Uvod

Tjestenine su proizvodi dobiveni miješenjem i oblikovanjem pšenične krupice s vodom, a ovisno o udjelu krušne i durum pšenice u recepturi proizvoda, dodanim sastojcima i termičkoj obradi na tržištu se prodaju pod različitim nazivima (NN 081/2016). Povijest konzumiranja tjestenine seže daleko u prošlost, prema nekim podacima čak do etruščanske civilizacije (Sissons, 2004). Dobro je prihvaćena od strane potrošača u mnogim dijelovima svijeta zbog velikog izbora različitih proizvoda tjestenine, povoljne cijene i jednostavne pripreme, lakog transporta te relativno dugog roka trajanja u prikladnim uvjetima skladištenja (Marchylo i Dexter, 2001; Babuskin, 2014). Izvor je ugljikohidrata, a ovisno o tipu tjestenine i načinu pripreme smatra se proizvodom s niskim glikemijskim indeksom (Verardo, 2009, prema Fradique et al., 2010). Sadrži 11 – 15 % proteina (sušena) ali je deficitarna na aminokiselinama liznu i treoninu, što otvara mogućnost upotrebe netradicionalnih sirovina u proizvodnji tjestenine (Abdel-Aal i Hucl, 2002 i Kies i Fox, 1970 i Del Nobile et al., 2008 prema Bashir et al., 2012).

Kvaliteta tjestenine ovisi o kvaliteti korištenih sirovina i dodataka te samom procesu proizvodnje (Šimundić, 2008; Dawe, 2001 prema Sissons, 2008). Zbog svoje prihvaćenosti te jednostavnih sastojaka i proizvodnje tjestenina predstavlja idealan matriks za dodavanje različitih izvora visokovrijednih komponenata. Dodaci mijenjaju nutritivna, senzorska i funkcionalna svojstva tjestenine (Mercier, S. et al., 2016).

Prema literaturnim podacima tjestenina je obogaćivana animalnim proteinima (Duda et al., 2019; Desai et al., 2018; Monteiro et al. 2016; Nette et al., 2016), biljnim proteinima (Badwak et al., 2014; Bashir et al., 2012; Biernacka et al., 2017; Cardenas-Hernandez et al., 2016; Kaur et al., 2013; Laleg et al., 2016; Nette et al., 2016; Padalino et al., 2017; Sudha i Leelavathi, 2012), prehrambenim vlaknima (Afshinpajouh et al., 2014; Aravind et al., 2012; Badwaik et al., 2014; Crizel et al., 2015; Filipović et al., 2014; Frost et al., 2003; Gull et al., 2015; Russo et al., 2010; Russo et al., 2012; Veterani et al. 2019), biomasom mikroalgi (Lemes et al., 2012; Fradique et al., 2010; Navarro et al., 2016; Zouari et al., 2011), ω-3 masnim kiselinama (Anbudhasan et al., 2014; Iafelice, 2008), bakterijama mliječne kiseline (Capozzi et al., 2012), kiselim tijestom (Montemurro et al., 2019), izvorima antioksidativnih komponenata (Armellini et al., 2018, Lu et al., 2017, Marinelli et al., 2015).

U Tablici 1. prikazani su tipovi funkcionalne hrane s obzirom na način obogaćivanja nutrijentima. Hrana se može nazvati "funkcionalnom" ako pored svoje osnovne nutritivne vrijednosti na pozitivan i zadovoljavajući način utječe na jedan ili više ciljanih funkcija tijela smanjujući rizike razvoja pojedinih bolesti (Roberfroid, 2000 prema Čalić et al., 2011).

Tablica 1. Tipovi funkcionalne hrane.

Table 1. Types of functional food.

Nemodificirana i neprerađena hrana	Najjednostavniji oblik funkcionalne hrane, hrana u svom prirodnom obliku.
Obogaćeni proizvodi	Povećanje količine postojećih nutrijenata ⁵ . Dodatak novih nutrijenata ili komponenata koji nisu normalno prisutni u određenoj hrani ⁶ .
Izmijenjeni proizvodi	Zamjena postojeće komponente i/ili antinutrijenta s nutrijentima koji imaju povoljan učinak ⁷ .
Poboljšani proizvodi	Hrana kod koje je jedna ili više komponenata prirodno obogaćena kroz specijalne uvjete uzgoja biljaka, nove formule stočne hrane kod uzgoja životinja, genetske manipulacije i sl. ⁸ .

Izvor: Spence, 2006; Kotilainen et al., 2006, prema Čalić et al., 2011.

Source: Spence, 2006; Kotilainen et al., 2006, as cited in Čalić et al., 2011.

Cilj ovog rada bio je pripremiti svježu tjesteninu, odnosno svježije široke rezance obogaćene različitim udjelima proteina graška i konoplje, te utvrditi prihvatljivost svježih i svježih kuhanih uzoraka od strane potrošača.

Konoplja se uvrštava u psihoaktivne biljke, a većina ih botaničara uvrštava u porodicu *Cannabaceae*, rod *Cannabis* (Schuttenhofer i Yuan, 2017). Postoje četiri svojte konoplje: *Cannabis sativa* L. subsp. *sativa* var. *sativa*, *Cannabis sativa* L. subsp. *sativa* var. *spontanea*, *Cannabis sativa* L. subsp. *indica* var. *indica* i *Cannabis sativa* L. subsp. *indica* var. *kafiristanica* (Pollio, 2016). Prema važećoj hrvatskoj legislativi industrijska konoplja je konoplja (*Cannabis sativa* L.) s ukupnim sadržajem THC-a (tetrahidrokanabinola) 0,2 % i manjim čije sorte se nalaze na Zajedničkoj sortnoj listi Europske unije i nije uvrštena u Popis droga, psihotropnih tvari i biljaka iz kojih se može dobiti droga (NN 107/01, 87/02, 163/03, 141/04, 40/07, 149/09, 84/11, 80/13, 39/19).

Upotreba konoplje započela je u središnjoj Aziji i smatra se jednom od najvažnijih poljoprivrednih kultura zbog raznih mogućnosti iskorištenja: kao hrana, za proizvodnju lijekova, u građevinskoj, tekstilnoj i kozmetičkoj industriji itd. Sjemenka konoplje se uglavnom koristi kao hrana, a proizvodi od konoplje (ulje, brašno) postižu rastuću popularnost u ljudskoj prehrani (Russo i Reggiani, 2013 prema Frassinetti et al., 2018). Sjemenke konoplje iznimno su hranjive, sadrže više od 30 % masti, izuzetno su bogate linolnom, alfa-linolenskom i gama-linolenskom kiselinom. Također su izvor

⁵ Vidi primjere: Allen et al., 2015; Itkonen et al., 2018.

⁶ Vidi primjere: Michaličková et al. 2019; Fazilah et al. 2019.

⁷ Vidi primjer: Yang et al., 2017.

⁸ Vidi primjere: Kralik et al., 2012; Kralik et al., 2015.

vitamina E i minerala fosfora, kalija, natrija, magnezija, sumpora, kalcija, željeza i cinka, te fitosterola (Callaway, 2014; Rodriguez-Leyva, 2010; Apostol et al., 2015; Lukin et al., 2017; Mihoc et al., 2012). Sadrži sve esencijalne aminokiseline i masne kiseline u dovoljnoj količini da zadovolji potrebe ljudskog organizma (Frassinetti et al., 2018) i visoku količinu topljivih i netopljivih dijetalnih vlakana (Lukin, 2017).

Grašak (*Pisum sativum* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodica Lepirnjača (*Fabaceae* syn. *Legumiosae*) (Rukovanjski, 2017). Jedan je od najstarijih usjeva, domesticiran otprilike u isto vrijeme kad i glavne žitarice, a gospodarski je vrlo značajna kultura (Khan i Croser, 2004). Grašak je važan izvor proteina, minerala, vitamina i vlakana kako u prehrani ljudi, tako i u prehrani životinja (Wani i Kumar, 2014). Sadrži škrob, šećer, lecitin, bjelančevine (legumin, legumelin, vicilin, trigonelin i dr.) (Rukovanjski, 2017) i vlakna; dobar je izvor mangana, bakra, fosfora, molibdena, cinka, magnezija, željeza, kalija, zatim vitamina C i folata (Dahl et al, 2012), te vitamina A, K, B1, B2, B3, B6 (FoodDB, n.d.), a antinutrijenata ima manje nego druge grahorice (Khan i Croser, 2004). Zbog sadržaja fitonutrijenata s antioksidativnim i protuupalnim djelovanjem te vlakana grašak ima antikancerogena svojstva (Rungruangmaitree i Jiraungkoorskul, 2017), hipokolesterolemička svojstva te pomaže u kontroli metaboličkog, kardiovaskularnog i gastrointestinalnog zdravlja ljudi (Dahl et al, 2012).

Od graška se procesiranjem mogu dobiti frakcije proteina, škroba i vlakana koje se koriste za obogaćivanje drugih proizvoda poput pekarskih proizvoda, gotovih juha, mesnih preradevina, tjestenina i pirea (Khan i Croser, 2004).

Materijali i metode

Svježa tjestenina s proteinima konoplje pripremljena je u laboratoriju od pšenične krupice tip 400 (Faring, Granolido d.d., Zagreb), vode i konopljinog brašna ($w_{\text{proteini konoplje}} = 31,0\%$) iz ekološkog uzgoja (NUTRI OIL d.o.o., Velika Gorica), odnosno praha proteina graška ($w_{\text{proteini graška}} = \text{min. } 80\%$) (Kernel-premium, Biovega d.o.o., Zagreb).

Pripremljena su četiri uzorka svježih širokih rezanaca s različitim udjelima konopljinog brašna u recepturi proizvoda od 0 % (kontrolni uzorak = uzorak br. 1), 5 % (uzorak br. 2; 1,55 % proteina konoplje), 10 % (uzorak br. 3; 3,1 % proteina konoplje) i 20 % (uzorak br. 4; 6,2 % proteina konoplje) na ukupne suhe sastojke te četiri uzorka svježih širokih rezanaca s različitim udjelima praha proteina graška u recepturi proizvoda od 0 % (kontrolni uzorak = uzorak br. 1), 5 % (uzorak br. 2; 4 % proteina graška), 10 % (uzorak br. 3; 8 % proteina graška) i 15 % (uzorak br. 4; 12 % proteina graška) na ukupne suhe sastojke.

Za izradu tjestenine koristili smo stolni uređaj (model: Grunberg) s regulatorom za debljinu tijesta, glatkim cilindrom i cilindrom za rezanje širokih i tankih rezanaca.

Senzorska procjena svježe i svježe kuhane tjestenine provedena je s ciljem utvrđivanja prihvatljivosti tjestenine obogaćene proteinima konoplje i proteinima brašna. Ocjenjivana svojstva prikazana su i opisana u Tablici 2., a ista su pojašnjena svim ispitanicima prije početka ispitivanja. Svojstva su ocjenjivana ocjenama od 1 do 5. Ocjenjivanje je provodilo 20 neiskusnih članova (Ž i M) između 20 i 45 godina (studenti i nastavnici).

Tablica 2. Opis ocjenjivanih svojstava svježe i svježe kuhane tjestenine.

Table 2. Description of the evaluated properties of fresh pasta and cooked fresh pasta.

SVJEŽA TJESTENINA – IZABRANA SVOJSTVA	
Vanjski oblik	Ujednačenost uzorka prema debljini, širini i duljini, bez deformiranih i slijepljenih komada.
Izgled i svojstva površine	Glatka površina bez bijelih ili tamnih pjega (<i>kod tjestenine s konopljom samo za uzorak br. 1</i>).
Boja	Ujednačena boja uzorka, svojstvena proizvodu.
Miris	Svojstven proizvodu.
Opća prihvatljivost	Opći stav o prihvatljivosti uzorka/ proizvoda.
SVJEŽA KUHANA TJESTENINA – IZABRANA SVOJSTVA	
Boja	Boja uzorka svojstvena proizvodu.
Izgled i svojstva površine	Neljepljiva površina bez pjega (<i>kod tjestenine s konopljom samo za uzorak br. 1</i>), bez sluzi.
Miris	Ugodan i svojstven kuhanoj tjestenini.
Okus	Ugodan i svojstven kuhanoj tjestenini.
Tekstura	Uključuje svojstva: tvrdoća, žvakljivost, adhezivnost, elastičnost.
Opća prihvatljivost	Opći stav o prihvatljivosti uzorka/ proizvoda.

Izvor: prilagođeno prema (Sl. I. SFRJ 074/1988, str. 1884; Sissons, 2004, str. 416).

Source: adapted according to (Sl. I. SFRJ 074/1988, p. 1884; Sissons, 2004, p. 416).

Svaki ispitanik je prije početka ocjenjivanja dobio olovku i ocjenjivački listić. Svježi uzorci tjestenine (po 100 g), jedan po jedan, posluženi su na bijelom plastičnom tanjuru svakom ocjenjivaču. Za procjenu kuhane tjestenine, svježi uzorci tjestenine pripremljeni su kuhanjem prema prethodno određenom načinu i optimalnom vremenu kuhanja (Trajković et al., 1983), te je po 20 grama uzorka, jedan po jedan, posluženo na plastičnom tanjuru svakom ocjenjivaču. Dobiveni rezultati su obrađeni statistički u programu Excel za Windows sučelje.

Rezultati i diskusija

Rezultati provedene senzorske procjene svježih uzoraka širokih rezanaca obogaćenih konopljinim brašnom (proteinima konoplje) prikazani su u Tablici 3.

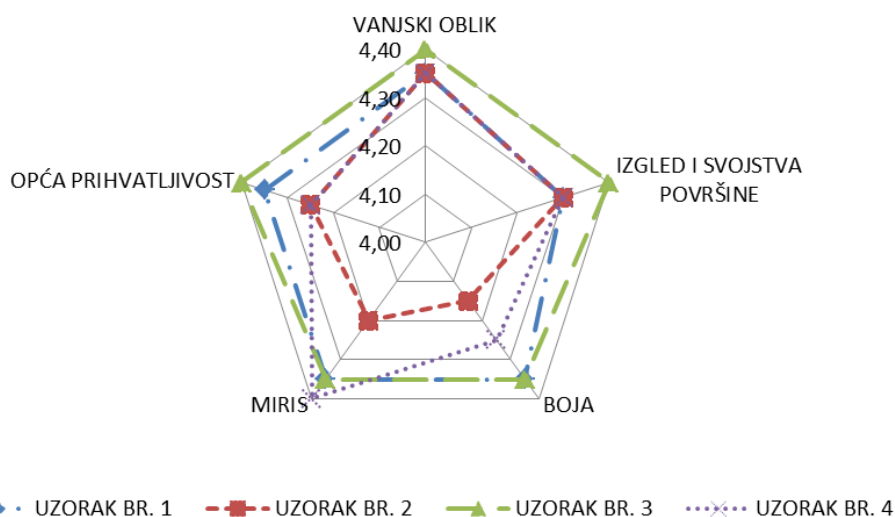
Tablica 3. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih uzoraka širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

Table 3. Mean values of sensory properties of fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

SENZORSKA SVOJSTVA	UZORAK							
	Br. 1		Br. 2		Br. 3		Br. 4	
	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD
Vanjski oblik	4,35	0,67	4,35	0,49	4,40	0,60	4,35	0,67
Izgled i svojstva površine	4,30	0,66	4,30	0,66	4,40	0,60	4,30	0,66
Boja	4,35	0,67	4,15	0,67	4,35	0,67	4,25	0,72
Miris	4,35	0,67	4,20	0,70	4,35	0,67	4,40	0,60
Opća prihvatljivost	4,35	0,59	4,25	0,64	4,40	0,60	4,25	0,64

Uzorci 1 – 4 s različitim udjelima konopljinog brašna u recepturi proizvoda od 0 % (kontrolni uzorak = uzorak br. 1), 5 % (uzorak br. 2; 1,55 % proteina konoplje), 10 % (uzorak br. 3; 3,1 % proteina konoplje) i 20 % (uzorak br. 4; 6,2 % proteina konoplje) na ukupne suhe sastojke.

Samples 1 – 4 with different amount of hemp flour in the product recipe of 0 % (control sample = sample no. 1), 5 % (sample no. 2; 1.55 % of hemp protein), 10 % (sample no. 3; 3.1 % of hemp protein) and 20 % sample no. 4; 6.2 % of hemp protein) of total dry ingredients.



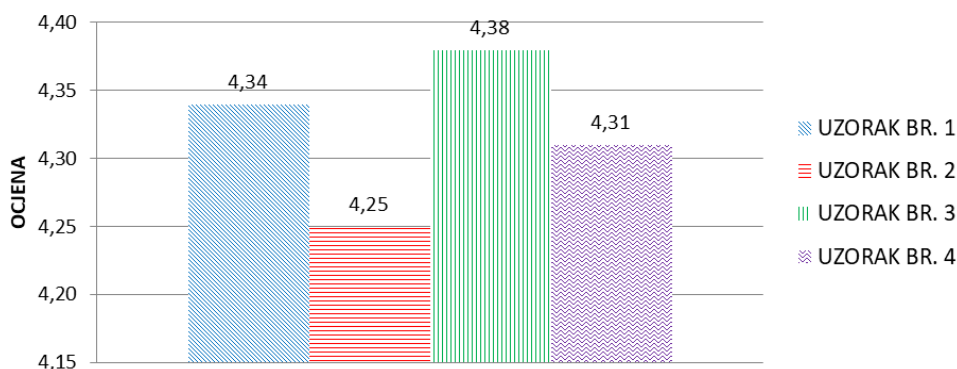
Slika 1. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih uzoraka širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

Figure 1. Mean values of sensory properties of fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

Kao što se vidi iz Tablice 3. i dijagrama (Slika 1.) koji prikazuju srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih uzoraka širokih rezanaca sva procjenjivana svojstva svježe tjestenine ocijenjena su relativno visokim ocjenama; svi uzorci su imali ocjenu višu od 4,00. Najprihvatljiviji uzorak je onaj s udjelom proteina konoplje od 3,1 % (10 % konopljinog brašna) na ukupne suhe sastojke s ocjenom 4,40, a najmanje prihvatljivi su uzorci s udjelom proteina konoplje od 1,55 i 6,2 % (odnosno 5 i 20 % konopljinog brašna) na ukupne suhe sastojke s ocjenom 4,25. Kod ocjenjivanja vanjskog oblika najveću ocjenu dobio je uzorak br. 3 (4,40), dok su preostali uzorci imali istu nižu ocjenu (4,35). Najvišu ocjenu za izgled i svojstva površine dobio je uzorak br. 3 (4,40), dok su svi ostali uzorci dobili

ocjenu 4,30. Kod ocjenjivanja boje najvišu ocjenu dobili su uzorci br. 1 i br. 3 (4,35), a najnižu ocjenu uzorak br. 2 (4,15). Najveću ocjenu za miris dobio je uzorak br. 4 (4,40), a najnižu ocjenu uzorak br. 2 (4,20).

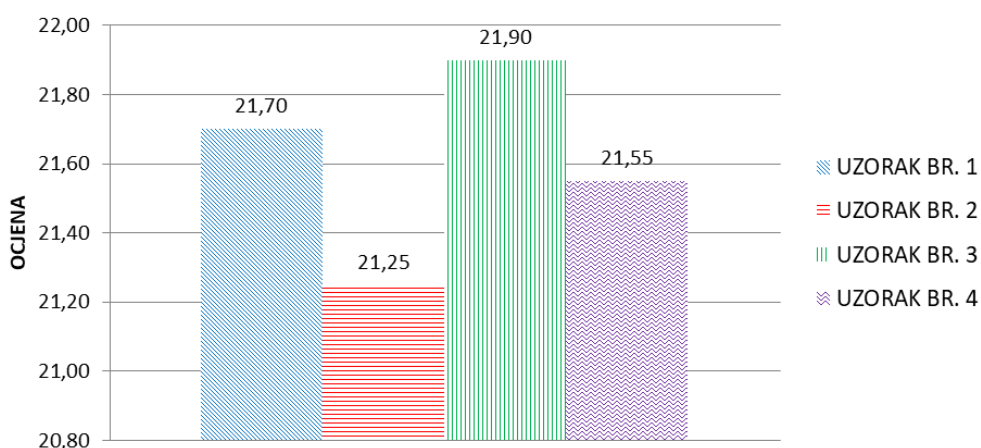
Prema dijagramu koji prikazuje prosječne ocjene senzorske procjene svježe tjestenine (Slika 2.) vidljivo je da je uzorak br. 2 ocijenjen najnižom ocjenom (4,25), dok je najvišu dobio uzorak br. 3: 4,38 od maksimalnih 5,00. Kontrolni uzorak ocijenjen je višom ocjenom (4,34) od uzoraka br. 2 i br. 4.



Slika 2. Prosječna ocjena senzorske procjene svježih uzoraka širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

Figure 2. Average grade of sensory evaluation of fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

Ukupan broj bodova svih ispitanih svojstava po pojedinim uzorcima svježe tjestenine prikazan je dijagramom (Slika 3.) iz kojeg je vidljivo da je uzorak br. 2 imao najmanji ukupan broj bodova (21,25), dok je najveći broj bodova imao uzorak br. 3: 21,90 od maksimalnih 25,00. Kontrolni uzorak dobio je veći ukupan broj bodova (21,70) od uzoraka br. 2 i br. 4.



Slika 3. Ukupan broj bodova senzorske procjene svježih uzoraka širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

Figure 3. Total number of points of sensory evaluation of fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

Rezultati provedene senzorske procjene svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca obogaćenih konopljinim brašnom (proteinima konoplje) prikazani su u Tablici 4.

Tablica 4. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

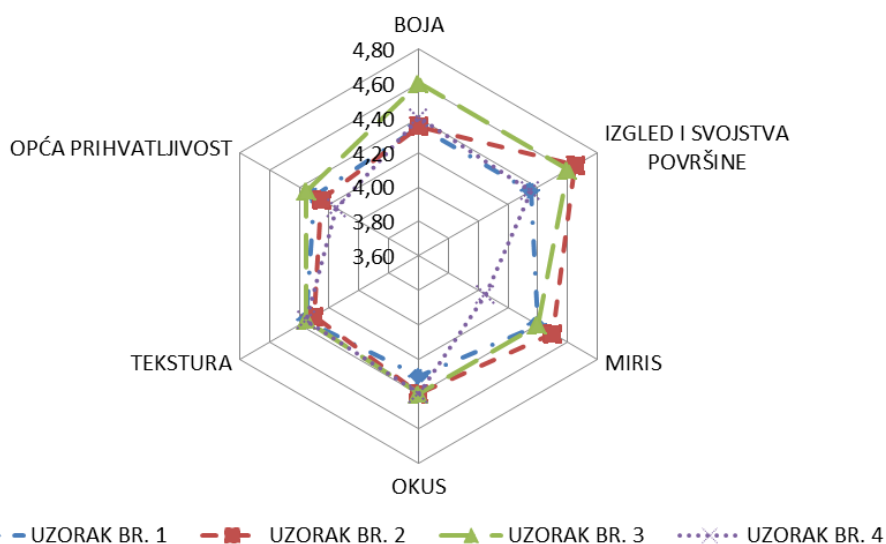
Table 4. Mean values of sensory properties of cooked fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

SENZORSKA SVOJSTVA	UZORAK							
	Br. 1		Br. 2		Br. 3		Br. 4	
	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD
Boja	4,35	0,67	4,35	0,67	4,60	0,60	4,40	0,60
Izgled i svojstva površine	4,35	0,67	4,65	0,59	4,60	0,60	4,35	0,59
Miris	4,40	0,60	4,50	0,51	4,40	0,60	4,05	0,83
Okus	4,30	0,66	4,40	0,60	4,40	0,60	4,40	0,60
Tekstura	4,35	0,67	4,30	0,66	4,35	0,59	4,35	0,59
Opća prihvatljivost	4,30	0,66	4,25	0,72	4,35	0,67	4,15	0,81

Uzorci 1 – 4 s različitim udjelima konopljinog brašna u recepturi proizvoda od 0 % (kontrolni uzorak = uzorak br. 1), 5 % (uzorak br. 2; 1,55 % proteina konoplje), 10 % (uzorak br. 3; 3,1 % proteina konoplje) i 20 % (uzorak br. 4; 6,2 % proteina konoplje) na ukupne suhe sastojke.

Samples 1 – 4 with different amount of hemp flour in the product recipe of 0 % (control sample = sample no. 1), 5 % (sample no. 2; 1.55 % of hemp protein), 10 % (sample no. 3; 3.1 % of hemp protein) and 20 % sample no. 4; 6.2 % of hemp protein) of total dry ingredients.

Kao što je vidljivo iz Tablice 4. i dijagrama (Slika 4.) koji prikazuje srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca sva procjenjivana svojstva kuhane tjestenine ocijenjena su relativno visokim ocjenama; svi uzorci su imali ocjenu višu od 4,00.

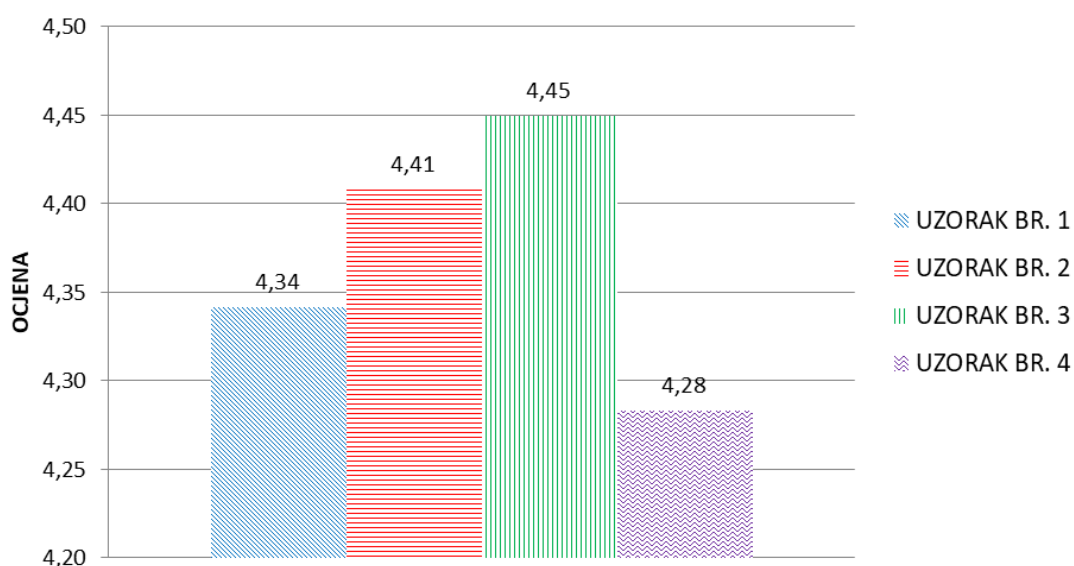


Slika 4. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

Figure 4. Mean values of sensory properties of cooked fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

Kod ocjenjivanja boje najveću ocjenu dobio je uzorak br. 3 (4,60), dok su najnižu ocjenu imali uzorci br. 1 i br. 2 (4,35). Najvišu ocjenu za izgled i svojstva površine imao je uzorak br. 2 (4,65), a najnižu uzorak br. 1 i br. 4 (4,35). Kod ocjenjivanja mirisa najveću ocjenu dobio je uzorak br. 2 (4,50), a najnižu (4,05) uzorak s najvećim udjelom konopljinog brašna (vjerojatno zbog intenzivnog mirisa konopljinog brašna po travi/zemlji), dok je kod ocjenjivanja okusa najnižu ocjenu dobio kontrolni uzorak (4,30), a preostali uzorci su dobili istu ocjenu (4,40). Za svojstvo teksture uzorci br. 1, br. 3 i br. 4 imali su istu ocjenu (4,35), a uzorak br. 2 dobio je nižu ocjenu (4,30). Najprihvatljiviji uzorak je onaj s udjelom proteina konoplje od 3,1 % na ukupne suhe sastojke s ocjenom 4,35, a najmanje prihvatljiv je uzorak s udjelom proteina konoplje od 6,2 % na ukupne suhe sastojke s ocjenom 4,15.

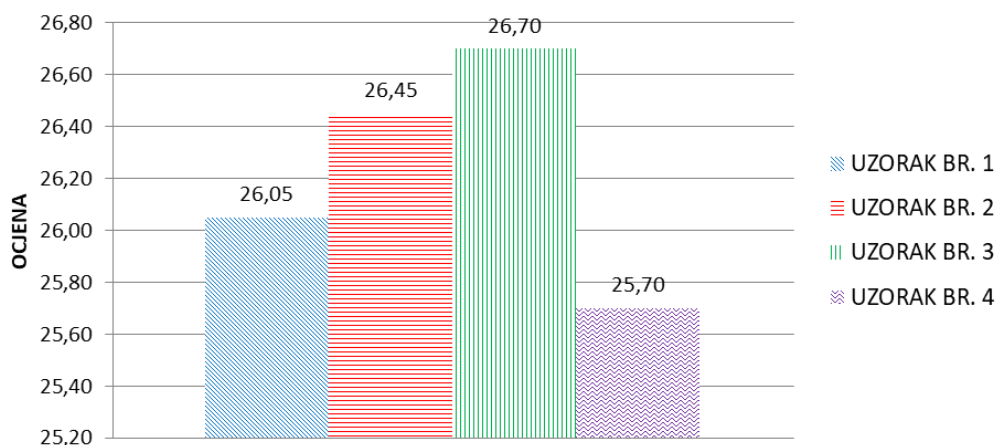
Slika 5. prikazuje prosječne ocjene senzorske procjene svježe kuhane tjestenine. Iz rezultata je vidljivo da je uzorak br. 4 dobio najnižu ocjenu (4,28), dok je najveću dobio uzorak br. 3: 4,44 od maksimalnih 5,00.



Slika 5. Prosječna ocjena senzorske procjene kuhanih uzoraka svježih širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

Figure 5. Average grade of sensory evaluation of cooked fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

Ukupan broj bodova svih ispitanih svojstava po pojedinim uzorcima kuhane svježe tjestenine prikazan je dijagramom (Slika 6.) iz kojeg je vidljivo da je uzorak s najvećim udjelom proteina konoplje (br. 4) imao najmanji ukupan broj bodova (25,70), dok je najveći broj bodova imao uzorak br. 3: 26,70 od maksimalnih 30,00.



Slika 6. Ukupan broj bodova senzorske procjene kuhanih uzoraka svježih širokih rezanaca (konoplja) (prema Ujaković, 2018).

Figure 6. Total number of points of sensory evaluation of cooked fresh wide pasta noodle samples (hemp) (according to Ujaković, 2018).

Rezultati provedene senzorske procjene svježih uzoraka širokih rezanaca obogaćenih **proteinima graška** prikazani su u Tablici 5.

Tablica 5. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih uzoraka širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Table 5. Mean values of sensory properties of fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).

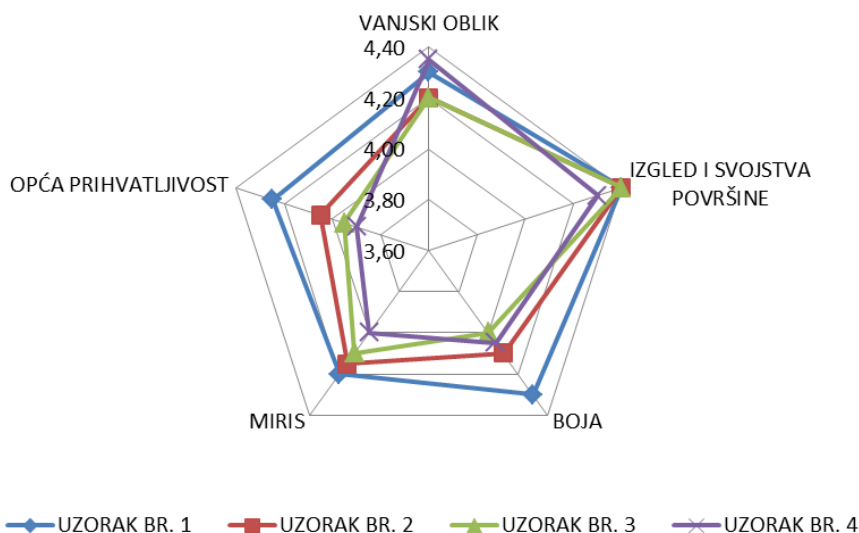
SENZORSKA SVOJSTVA	UZORAK							
	BR. 1		BR. 2		BR. 3		BR. 4	
	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD
VANJSKI OBLIK	4,30	0,73	4,20	0,62	4,20	0,77	4,35	0,75
IZGLED I SVOJSTVA POVRŠINE	4,40	0,60	4,40	0,68	4,40	0,75	4,30	0,57
BOJA	4,30	0,66	4,10	0,79	4,00	0,56	4,05	0,69
MIRIS	4,20	0,83	4,15	0,75	4,10	0,72	4,00	0,73
OPĆA PRIHVATLJIVOST	4,25	0,72	4,05	0,60	3,95	0,83	3,90	0,79

Uzorci 1 – 4 s različitim udjelima praha proteina graška u recepturi proizvoda od 0 % (kontrolni uzorak = uzorak br. 1), 5 % (uzorak br. 2; 4 % proteina graška), 10 % (uzorak br. 3; 8 % proteina graška) i 15 % (uzorak br. 4; 12 % proteina graška) na ukupne suhe sastojke.

Samples 1 – 4 with different amount of pea protein powder in the product recipe of 0 % (control sample = sample no. 1), 5 % (sample no. 2; 4 % of pea proteins), 10 % (sample no. 3; 8 % of pea proteins) i 15 % sample no. 4; 12 % of pea proteins) of total dry ingredients.

Kao što se vidi iz Tablice 5. i Slike 7. sva procjenjivana svojstva svježe tjestenine ocijenjena su relativno visokim ocjenama, jedino su uzorci br. 3. i br. 4. imali nižu ocjenu od 4,00 za svojstvo opće prihvatljivosti proizvoda (redom 3,95 i 3,90). Najprihvatljiviji uzorak je kontrolni (br. 1) s ocjenom 4,25, a od uzoraka obogaćenih proteinima graška uzorak br. 2 s ocjenom 4,05.

Kod ocjenjivanja vanjskog oblika najveću ocjenu dobio je uzorak br. 4 (4,35), dok su najnižu dobili uzorci br. 2 i br. 3 (4,20). Najnižu ocjenu za izgled i svojstva površine imao je uzorak s najvećim udjelom proteina graška (br. 4), dok su preostali uzorci dobili istu ocjenu (4,40). Kod ocjenjivanja boje najveću ocjenu dobio je uzorak br. 1 (4,30), a od uzoraka obogaćenih proteinima graška najveću ocjenu dobio je uzorak br. 2 (4,10), a najmanju uzorak br. 3 (4,00). Najveću ocjenu za miris dobio je kontrolni uzorak (4,20), a od uzoraka obogaćenih proteinima graška najveću ocjenu dobio je uzorak br. 2 (4,15), a najmanju uzorak br. 4 (4,00).

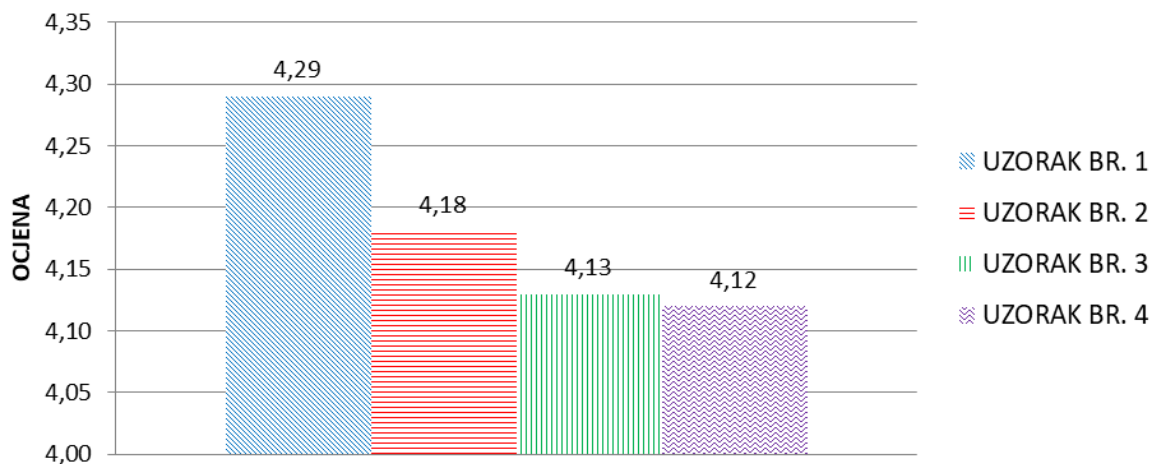


Slika 7. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih uzoraka širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Figure 7. Mean values of sensory properties of fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).

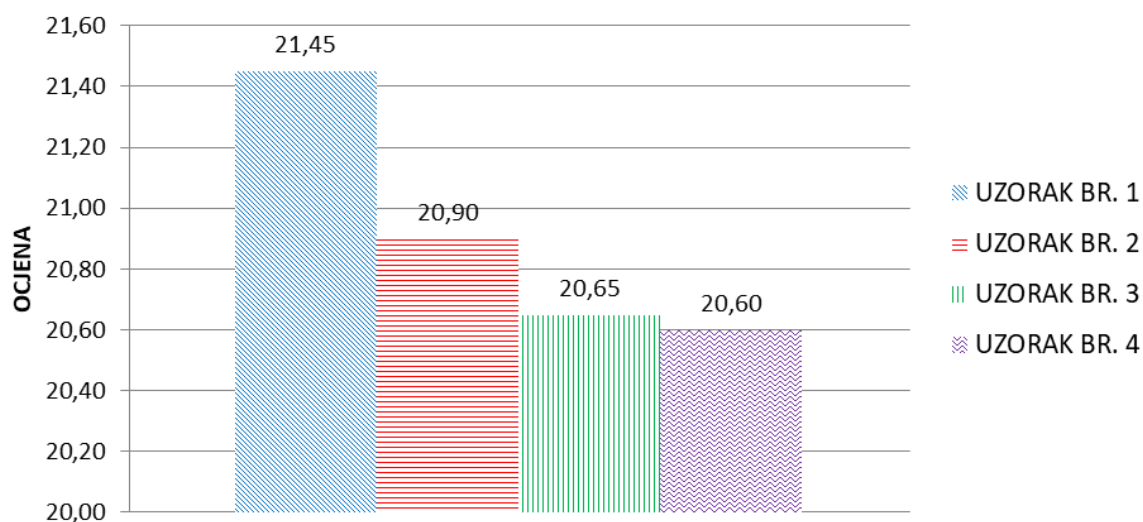
Slika 8. prikazuje prosječne ocjene senzorske procjene svježe tjestenine. Iz rezultata je vidljivo da su uzorci obogaćeni proteinima graška ocijenjeni nižim ocjenama od kontrolnog uzorka (4,29), a najveću prosječnu ocjenu od obogaćenih uzoraka dobio je uzorak br. 2: 4,18 od maksimalnih 5,00. Najnižu ocjenu dobio je uzorak (br. 4) s najvećim udjelom proteina graška, 4,12.

Ukupan broj bodova svih ispitanih svojstava po pojedinim uzorcima svježe kuhane tjestenine prikazan je dijagramom (Slika 9.) iz kojeg je vidljivo da su uzorci obogaćeni proteinima graška ocijenjeni nižim ocjenama od kontrolnog uzorka, a najveću prosječnu ocjenu od obogaćenih uzoraka dobio je uzorak br. 2: 20,90. Najniži ukupan broj bodova imao je uzorak br. 4 (20,60), a kontrolni uzorak (br. 1) imao je 21,45 bodova od maksimalnih 25,00.



Slika 8. Prosjekna ocjena senzorske procjene svježih uzoraka širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Figure 8. Average grade of sensory evaluation of fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).



Slika 9. Ukupan broj bodova senzorske procjene svježih uzoraka širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Figure 9. Total number of points of sensory evaluation of fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).

Rezultati provedene senzorske procjene svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca obogaćenih proteinima graška prikazani su u Tablici 6.

Tablica 6. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Table 6. Mean values of sensory properties of cooked fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).

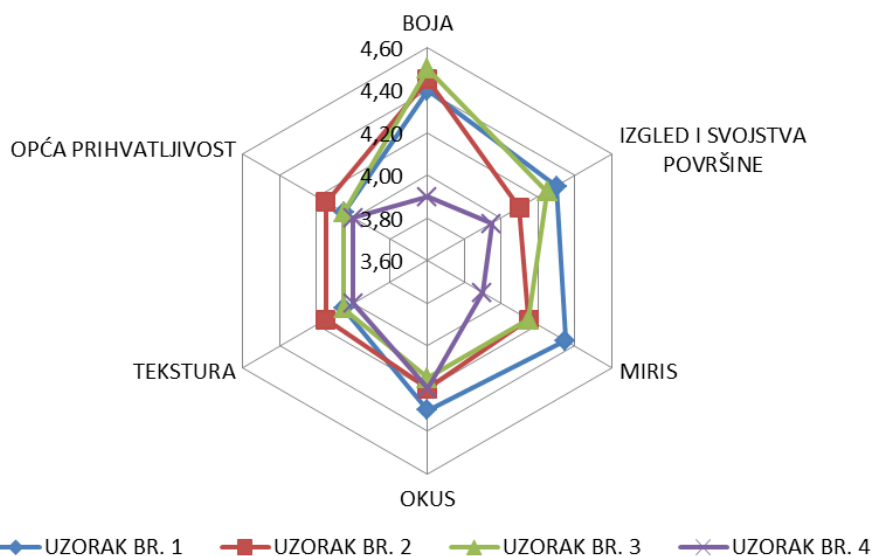
SENZORSKA SVOJSTVA	UZORAK							
	BR. 1		BR. 2		BR. 3		BR. 4	
	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD	Sr. vr.	SD
BOJA	4,40	0,68	4,45	0,60	4,50	0,69	3,90	0,79
IZGLED I SVOJSTVA POVRŠINE	4,30	0,73	4,10	0,64	4,25	0,64	3,95	0,83
MIRIS	4,35	0,67	4,15	0,67	4,15	0,75	3,90	0,64
OKUS	4,30	0,66	4,20	0,77	4,15	0,75	4,20	0,89
TEKSTURA	4,05	0,60	4,15	0,75	4,05	0,60	4,00	0,79
OPĆA PRIHVATLJIVOST	4,05	0,83	4,15	0,75	4,05	0,76	4,00	0,79

Uzorci 1 – 4 s različitim udjelima praha proteina graška u recepturi proizvoda od 0 % (kontrolni uzorak = uzorak br. 1), 5 % (uzorak br. 2; 4 % proteina graška), 10 % (uzorak br. 3; 8 % proteina graška) i 15 % (uzorak br. 4; 12 % proteina graška) na ukupne suhe sastojke.

Samples 1 – 4 with different amount of pea protein powder in the product recipe of 0 % (control sample = sample no. 1), 5 % (sample no. 2; 4 % of pea proteins), 10 % (sample no. 3; 8 % of pea proteins) and 15 % (sample no. 4; 12 % of pea proteins) of total dry ingredients.

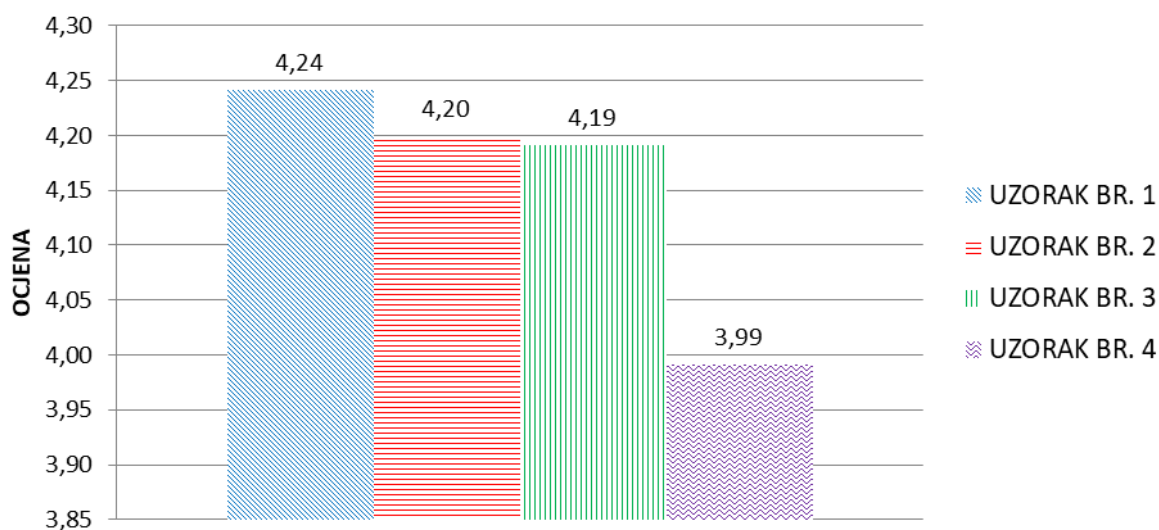
Kao što se vidi iz Tablice 6. i Slike 10. sva procjenjivana svojstva svježe kuhane tjestenine ocijenjena su relativno visokim ocjenama, jedino je uzorak br. 4 imao ocjenu nižu od 4,00 za boju, izgled i svojstva površine, te miris (redom 3,90, 3,95 i 3,90). Kod ocjenjivanja boje najveću ocjenu dobio je uzorak br. 3 (4,50), dok je najnižu dobio uzorak br. 4 (3,90). Najveću ocjenu za izgled i svojstva površine imao je uzorak br. 1 (4,30), a od uzoraka obogaćenih proteinima graška najveću ocjenu imao je uzorak br. 3 (4,25), a najnižu uzorak br. 4 (3,95). Najveću ocjenu za miris dobio je uzorak br. 1 (4,35), a od uzoraka obogaćenih proteinima graška najveću ocjenu dobili su uzorci br. 2 i br. 3 (4,15), a najnižu uzorak (br. 4) s najvećim udjelom proteina graška, 3,90. Kod ocjenjivanja okusa najveću ocjenu dobio je uzorak br. 1 (4,30), a od uzoraka obogaćenih proteinima graška najveću ocjenu dobili su uzorci br. 2 i br. 4 (4,20), a najnižu uzorak br. 3 (4,15). Najveću ocjenu za teksturu imao je uzorak br. 2 (4,15), a najnižu uzorak br. 4 (4,00). Kod ocjenjivanja opće prihvatljivosti uzorak br. 2 dobio je najveću ocjenu (4,15), a najnižu uzorak br. 4 (4,00).

Slika 11. prikazuje prosječne ocjene senzorske procjene svježe kuhane tjestenine. Iz rezultata je vidljivo da su uzorci obogaćeni proteinima graška ocijenjeni nižim ocjenama od kontrolnog uzorka (4,24), a najveću prosječnu ocjenu od obogaćenih uzoraka dobio je uzorak br. 2: 4,20 od maksimalnih 5,00. Najnižu ocjenu dobio je uzorak (br. 4) s najvećim udjelom proteina graška, 3,99.



Slika 10. Srednje vrijednosti ocjena senzorskih svojstava svježih kuhanih uzoraka širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Figure 10. Mean values of sensory properties of cooked fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).

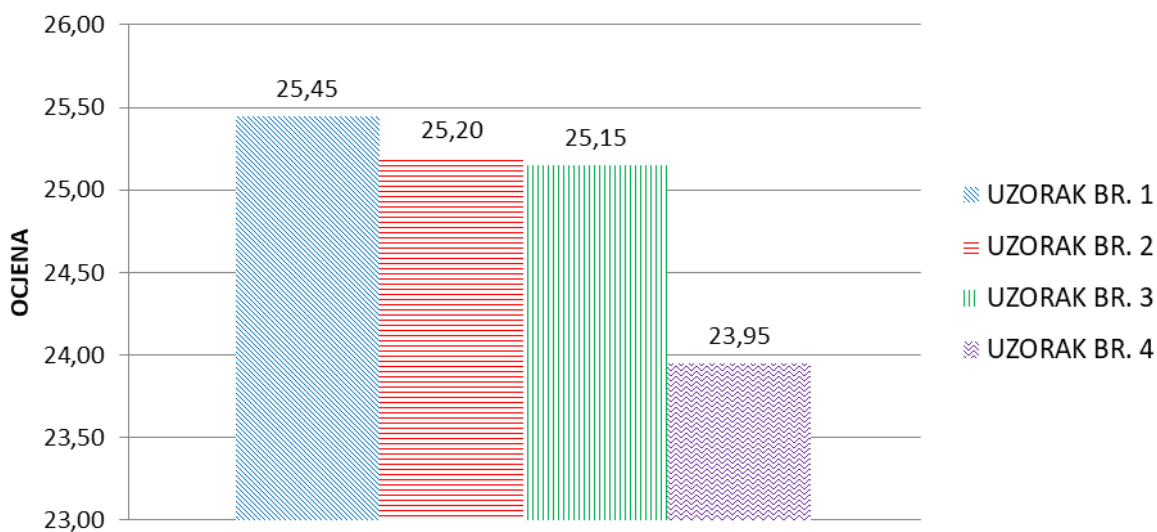


Slika 11. Prosječna ocjena senzorske procjene kuhanih uzoraka svježih širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Figure 11. Average grade of sensory evaluation of cooked fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).

Ukupan broj bodova svih ispitanih svojstava po pojedinim uzorcima kuhane svježe tjestenine prikazan je dijagramom (Slika 12.) iz kojeg je vidljivo da su uzorci obogaćeni proteinima graška ocijenjeni nižim ocjenama od kontrolnog uzorka, a najveću prosječnu ocjenu od obogaćenih uzoraka dobio je

uzorak br. 2: 25,20. Najniži ukupan broj bodova imao je uzorak br. 4 (23,95), a kontrolni uzorak (br. 1) imao je 25,45 bodova od maksimalnih 30,00.



Slika 12. Ukupan broj bodova senzorske procjene kuhanih uzoraka svježih širokih rezanaca (grašak) (prema Runje, 2018).

Figure 12. Total number of points of sensory evaluation of cooked fresh wide pasta noodle samples (pea) (according to Runje, 2018).

Zaključak

Tjestenina obogaćena proteinima konoplje (brašnom konoplje), kao i tjestenina obogaćena proteinima graška (prah proteina graška), ocijenjena je visokim ocjenama od strane potrošača. Iz dobivenih rezultata senzorske procjene po 4 uzorka širokih rezanaca, svježih i svježih kuhanih, s različitim udjelima proteina konoplje i proteina graška u recepturi proizvoda, može se zaključiti da je najprihvatljiviji uzorak širokih rezanaca obogaćenih konopljinim brašnom onaj s udjelom konopljinog 3,1 % proteina konoplje (10 % konopljinog brašna) na ukupne suhe sastojke i u slučaju svježih i u slučaju kuhanih uzoraka te da je najprihvatljiviji uzorak širokih rezanaca obogaćenih proteinima graška onaj s udjelom proteina graška od 4 % (5 % proteina graška u prahu) na ukupne suhe sastojke i u slučaju svježih i u slučaju kuhanih uzoraka. Rezultati provedenog ispitivanja mogu poslužiti kao osnova za daljnji razvoj proizvoda, tjestenina obogaćenih biljnim proteinima, a i tjestenina obogaćenih biljnim vlaknima.

Zahvala

Predmetno istraživanje djelomično je podržano od strane Fonda za ulaganje u znanost i inovacije, faza II (Science and Innovation Investment Fund - SIIF, phase II) pod projektom IPA2007/HR/16IPO/001-040502; RC.2.2.02-0002 TechTransferSIKC.

U radu su prikazani rezultati istraživanja dobiveni kod izrade završnih radova Martine Runje, bacc. ing. preh. teh. i Sare Ujaković, bacc. ing. preh. teh. (vidi Literaturu).

Literatura

Afshinpajouh, R., Heydarian, S., Amini, M., Saadatmand, E., Yahyavi M. (2014). Studies on physical, chemical and rheological characteristics of pasta dough influenced by inulin, *African Journal of Food Science*, 8(1):9–13.

Allen, E. R., Dangour, A. D., Tedstone, A. E., Chalabi, Z. (2015). Does fortification of staple foods improve vitamin D intakes and status of groups at risk of deficiency? A United Kingdom modeling study. *The American journal of clinical nutrition*, 102(2):338-344. doi: 10.3945/ajcn.115.107409.

Anbudhasan, P., Asvini, G., Surendraraj, A., Ramasamy D., Sivakumar, T. (2014). Development of Functional Pasta Enriched with Omega 3 Fatty Acids. *Fishery Technology*, 51(4):242–246.

Apostol, L., Popa, M., Mustatea, G. (2015). Cannabis sativa L. Partially skimmed flour as source of bio-compounds in bakery industry. *Romanian Biotechnological Letters*, 20(5):10835–10844.

Aravind, N., Sissons, M. J., Fellows, C. M., Blazek J., Gilbert, E. P. (2012). Effect of inulin soluble dietary fibre addition on technological, sensory, and structural properties of durum wheat spaghetti. *Food Chemistry*, 132(2):993–1002. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.11.085.

Armellini, R., Peinado, I., Pittia, P., Scampicchio, M., Heredia, A., Andres, A. (2018). Effect of saffron (*Crocus sativus* L.) enrichment on antioxidant and sensorial properties of wheat flour pasta. *Food Chemistry*, 254:55–63. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.01.174.

Babuskin, S., Krishnan, K. R., Babu, P. A. S., Sivarajan, M., Sukumar, M. (2014). Functional Foods Enriched with Marine Microalga *Nannochloropsis oculata* as a Source of ω -3 Fatty Acids, *Food Technology and Biotechnology*, 52(3):292–299.

Badwaik, L. S., Prasad, K., Seth, D. (2014). Optimization of ingredient levels for the development of peanut based fiber rich pasta. *J Food Science Technology*, 51(10), 2713–2719.

Bashir, K., Aeri, V., Masoodi, L. (2012). Physio-Chemical and Sensory Characteristics of Pasta Fortified With Chickpea Flour and Defatted Soy Flour. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 1(5):34–39.

Biernacka, B., Dziki, D., Gawlik-Dziki, U., Royzlo, R., Siastala, M. (2017). Physical, sensorial, and antioxidant properties of common wheat pasta enriched with carob fiber, *LWT Food Science and Technology*, 77:186–192. doi: 10.1016/j.lwt.2016.11.042.

Čalić, S., Friganović, E., Maleš, V., Mustapić A. (2011). Funkcionalna hrana i potrošači. *Praktički menadžment – stručni časopis teoriju i praksu menadžmenta*, 2(2):51–57.

Callaway, J.C. (2004). Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*, 140 (1-2):65–72.

Capozzi, V., Russo, P., Fragasso, M., Vita, P.D., Fiocco, D., Spano, G. (2012): Biotechnology and Pasta-Making: Lactic Acid Bacteria as a New Driver of Innovation. *Frontiers in Microbiology*, 3:94. doi: 10.3389/fmicb.2012.00094.

Crizel, T. M., Rios, A. O., Thys, R. C. S., Flôres, S. H. (2015): Effects of orange by-product fiber incorporation on the functional and technological properties of pasta. *Food Sci. Technol*, 35(3):546–551. doi: 10.1590/1678-457X.6719.

Dahl, W. J., Foster, L. M., Tyler, R. T. (2012). Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). *The British journal of nutrition*, 108 (1):3–10. doi: 10.1017/S0007114512000852.

Desai, A. S., Brennan, M. A., & Brennan, C. S. (2018). Effect of Fortification with Fish (*Pseudophycis bachus*) Powder on Nutritional Quality of Durum Wheat Pasta. *Foods (Basel, Switzerland)*, 7(4):E62. doi: 10.3390/foods7040062.

Duda, A., Adamczak, J., Chełmińska, P., Juskiewicz, J., & Kowalczewski, P. (2019). Quality and Nutritional/Textural Properties of Durum Wheat Pasta Enriched with Cricket Powder. *Foods (Basel, Switzerland)*, 8(2):46. doi: 10.3390/foods8020046.

Fazilah, N. F., Hamidon, N. H., Ariff, A. B., Khayat, M. E., Wasoh, H., Halim, M. (2019). Microencapsulation of *Lactococcus lactis* Gh1 with Gum Arabic and *Synsepalum dulcificum* via Spray Drying for Potential Inclusion in Functional Yogurt. *Molecules*, 24(7):E1422. doi: 10.3390/molecules24071422.

Filipović J., Pezo L., Filipović N., Filipović V., Brkljača J., Jevtić-Vukmirović A. (2014). Optimization of Spelt Pasta Composition, Regarding Inulin Hpx Content and Eggs Quantity. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(4):167–173.

Fradique, M., Nunes, M. L., Batista, A. P., Raymundo, A. (2010). Incorporation of *Chlorella vulgaris* and *Spirulina maxima* biomass in pasta products. Part 1: Preparation and evaluation, *J Sci Food Agric*, 90(10):1656–1664.

Frassinetti, S., Moccia, E., Caltavuturo, L., Gabriele, M., Longo, V., Bellani, L., Giorgi, G., Giorgetti, L. (2018). Nutraceutical potential of hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds and sprouts. *Food Chemistry*, 262:56–66. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.04.078.

- Frost, G. S., Brynes, A. E., Dhillon, W. S., Bloom, S. R., McBurney, M. I. (2003). The effects of fiber enrichment of pasta and fat content on gastric emptying, GLP-1, glucose, and insulin responses to a meal. *Eur J Clin Nutr*, 57(2):82–93.
- Gull, A., Prasad, K., Kumar, P. (2015). Optimization and functionality of millet supplemented pasta. *Food Sci. Technol (Campinas)*, 35(4):626–632. doi: 10.1590/1678-457X.6745.
- Iafelice, G., Caboni, M. F., Cubadda, R., Di Criscio, T., Trivisonno, M. C., Marconi, E. (2008). Development of Functional Spaghetti Enriched with Long Chain Omega-3 Fatty Acids. *Cereal Chemistry*, 8:146-151. doi:10.1094/CCHEM-85-2-0146.
- Itkonen, S. T., Erkkola, M., Lamberg-Allardt, C. J. E. (2018). Contribution to Vitamin D Intake and Vitamin D Status in Observational Studies - A Review. *Nutrients*, 10(8):1054. doi:10.3390/nu10081054.
- Kadam, S. U., Prabhasankar, P. (2010). Marine foods as functional ingredients in bakery and pasta products. *Food Research International*, 43(8):1975–1980.
- Kaur, G., Sharma, S., Nagi, H. P. S. i. Ranote, P. S. (2013). Enrichment of pasta with different plant proteins. *J Food Sci Technol.*, 50(5):1000–1005.
- Khan, T. N., Croser, J. S. (2004). Pea. U: Wrigley, C., Corke, H., Walker, E. C. (ur.), *Encyclopedia of grain science* (418–427). NSW, Australia: Elsevier Ltd.
- Kralik, Z., Kralik, G., Radišić, Ž., Kralik, I. i Hanžek, D. (2015). Influence of dietary replacement of sunflower oil with milk thistle (*Silybum marianum*) oil on fattening characteristics and market value of broiler carcasses. *Poljoprivreda*, 21(2):61-65.
- Kralik, G., Kralik, Z., Grčević, M. i Škrtić, Z. (2012). Obogaćivanje peradarskih proizvoda funkcionalnim sastojcima. *Poljoprivreda*, 18(1)52-59.
- Laleg, K., Cassan, D., Barron, C., Prabhasankar, P., Micard, V. (2016): Structural, Culinary, Nutritional and Anti-Nutritional Properties of High Protein, Gluten Free, 100 % Legume Pasta. *PLoS One.*, 11(9):e0160721. doi: 10.1371/journal.pone.0160721.
- Lemes, A. C., Takeuchi, K. P., Monteiro de Carvalho, J. C., Danesi E. D. G. (2012). Fresh pasta production enriched with *Spirulina platensis* biomass. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55(5):741–750. doi: 10.1590/S1516-89132012000500014.
- Lu, X., Brennan, M. A., Serventi, L., Liu, J., Guan, W., Brennan, C. S., (2018). Addition of mushroom powder to pasta enhances the antioxidant content and modulates the predictive glycaemic response of pasta. *Food Chemistry*, 264:199–209. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.04.130.

- Lukin, A., Bitiutskikh, K. (2017). On potential use of hemp flour in bread production. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*, 10:113–118.
- Marchylo, B. A., Dexter, J. E. (2001). Pasta production, U: Owens G. (ur.), *Cereals processing technology* (109–130). Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd.
- Marinelli, V., Padalino, L., Nardiello, D., Del Nobile, M. A., Conte, A. (2015). New Approach to Enrich Pasta with Polyphenols from Grape Marc. *Journal of Chemistry*, Article ID 734578. doi: 10.1155/2015/734578.
- Mercier, S., Moresoli, C., Mondor, M., Villeneuve, S., Marcos, B. (2016). Meta-Analysis of Enriched Pasta: What Are the Effects of Enrichment and Process Specifications on the Quality Attributes of Pasta? *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15:685–704. doi:10.1111/1541-4337.12207.
- Michaličková, D., Belović, M., Ilić N., Kotur-Stevuljević, J., Slanař, O., Šobajić, S. (2019). Comparison of Polyphenol-Enriched Tomato Juice and Standard Tomato Juice for Cardiovascular Benefits in Subjects with Stage 1 Hypertension: a Randomized Controlled Study. *Plant Foods Hum Nutr*, 74(1):122-127. doi: 10.1007/s11130-019-0714-5.
- Mihoc, M., Pop, G., Alexa, E., Radulov, I. (2012). Nutritive quality of Romanian hemp varieties (*Cannabis sativa* L.) with special focus on oil and metal contents of seeds. *Chem Cent J*, 6(1):122. doi: 10.1186/1752-153X-6-122.
- Monteiro, M. L. Mársico, E. T., Soares, M. S., Junior, Magalhães, A. O., Canto, A. C. V. C. S., Costa-Lima, B. R. C., Alvares, T. S., Carlos A., Conte, C. A. (2016): Nutritional Profile and Chemical Stability of Pasta Fortified with Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Flour, *PLoS One.*, 11(12):e0168270.
- Montemurro, M., Coda, R., Rizzello, C. G. (2019). Recent Advances in the Use of Sourdough Biotechnology in Pasta Making. *Foods (Basel, Switzerland)*, 8(4):129. doi:10.3390/foods8040129.
- Navarro, F., Forján, E., Montero, M. V. Z., Bermejo, E., Castaño, M. A., Toimil, A., Chagüaceda, E., García-Sevillano, M. A., Sánchez, M., Domínguez, M. J., Pásaro, R., Garbayo, I., Vílchez, C., Vega, J. M. (2016). Microalgae as a safe food source for animals: nutritional characteristics of the acidophilic microalga *Coccomyxa onubensis*. *Food Nut Res.*, 60(1):30472. doi:10.3402/fnr.v60.30472.
- Nette, A., Wolf, P., Schluter, O., Meyer-Aurich, A. (2016). A comparison of carbon footprint and production cost of different pasta products based on whole egg and pea flour, *Food*, 5(1):17. doi:10.3390/foods5010017.

Padalino, L., Conte, A., Lecce, L., Likyova, D., Sicari, V., Pellicanò, T. M., Poiana, M., Del Nobile, M. A. (2017). Functional Pasta with Tomato By-product as a Source of Antioxidant Compounds and Dietary Fibre. *Czech J. Food Sci.*, 35(1):8-56.

Padalino, L., Conte, A., Lecce, L., Likyova, D., Sicari, V., Pellicanò, TM., Poiana, M., Del Nobile MA. (2015). Durum Wheat Whole-meal Spaghetti with Tomato Peels: How By-product Particles Size Can Affect Final Quality of Pasta. *J Food Process Technol.*, 6(10):500. doi:10.4172/2157-7110.1000500.

Pollio, A. (2016). The Name of Cannabis: A Short Guide for Nonbotanists. *Cannabis Cannabinoid Res.* 1(1): 234–238. doi: 10.1089/can.2016.0027.

Pravilnik o žitaricama i proizvodima od žitarica, *Narodne novine* br. 081/2016.

Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka i metodama fizikalnih i kemijskih analiza za kontrolu kvalitete žita, mlinskih i pekarskih proizvoda, tjestenina i brzo smrznutih tijesta, *Sl. l. SFRJ* br. 074/1988.

Rodriguez-Leyva, D., Pierce, G. N. (2010). The cardiac and haemostatic effects of dietary hempseed. *Nutrition & Metabolism*, 7:32. doi: 10.1186/1743-7075-7-32.

Rukovanjski, D. (2017). Grašak. Posjećeno 01. 06. 2018. na mrežnim stranicama Agrokloba: <https://www.agroklob.com/sortna-lista/povrce/grasak-176/>.

Rungruangmaitree, R., Jiraungkoorskul, W. (2017). Pea, *Pisum sativum*, and Its Anticancer Activity. *Pharmacognosy reviews*, 11(21), 39–42. doi:10.4103/phrev.phrev_57_16.

Runje, M. (2018). Senzorska procjena tjestenine obogaćene proteinima graška, Završni rad, Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu.

Russo, F., Linsalata, M., Clemente, C., Chiloiro, M., Orlando, A., Marconi, E., Chimienti, G., Riezzo, G. (2012). Inulin-enriched pasta improves intestinal permeability and modifies the circulating levels of zonulin and glucagon-like peptide 2 in healthy young volunteers. *Nutrition research*, 32:940–946.

Russo, F., Riezzo, G., De Michele, G., Chimienti, G. (2010). Metabolic Effects of a Diet with Inulin-Enriched Pasta in Healthy Young Volunteers. *Current Pharmaceutical Design*, 16(7):825–831.

Schuttenhofer, C., Yuan, L. (2017). Challenges towards Revitalizing Hemp: A Multifaceted Crop. *Trends Plant Sci.*, 22(11):917–929. doi: 10.1016/j.tplants.2017.08.004.

Sissons, M. (2004). Pasta. U: Wrigley, C., Corke, H., Walker, E. C. (ur.), *Encyclopedia of grain science* (409–418). NSW, Australia: Elsevier Ltd.

Sissons, M. (2008). Role of Durum Wheat Composition on the Quality of Pasta and Bread. *Food*, 2(2): 75–90.

Sudha, M. L., Leelavathi, K. (2012). Effect of blends of dehydrated green pea flour and amaranth seed flour on the rheological, microstructure and pasta making quality. *J Food Sci Technol.*, 49(6):713–720.

Šimundić, B. (2008). *Prehrambena roba prehrana i zdravlje*. Opatija: Sveučilište u Rijeci, Fakultet za turistički i hotelski menadžment.

Trajković, J., Mirić, M., Baras, J., Šiler, S. (1983). *Analize životnih namirnica*. Beograd: Tehnološko-metalurški fakultet.

Ujaković, S. (2018). Senzorska procjena tjestenine obogaćene brašnom konoplje (*Cannabis sativa* subsp. *sativa* L.), Završni rad, Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu.

Vetrani, C., Bozzetto, L., Giorgini, M., Cavagnuolo, L., Rivellesse, A. A. (2019). Fibre-enriched buckwheat pasta modifies blood glucose response compared to corn pasta in individuals with type 1 diabetes and celiac disease: Acute randomized controlled trial. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 149:156–162. doi: 10.1016/j.diabres.2019.02.013.

Wahanik, A., Chang, Y. & Clerici, M. (2016). How to make pastas healthier?. *Food Reviews International*, 34(1):52–69. doi: 10.1080/87559129.2016.1210634.

Wani Ahmad, S., Kumar, P. (2014). Comparative Study of Chickpea and Green pea Flour Based on Chemical Composition, Functional and Pasting Properties. *Journal of Food Research and Technology*, 2(3):124–129.

Yang, Y., Ma, S., Wang, X., Zheng, X. (2017). Modification and Application of Dietary Fiber in Foods. *Journal of Chemistry*, Article ID 9340427. doi: 10.1155/2017/9340427.

Zakon o suzbijanju zlouporabe droga, *Narodne novine* br. 107/01, 87/02, 163/03, 141/04, 40/07, 149/09, 84/11, 80/13, 39/19.

Zouari, N., Abid, M., Fakhfakh, N., Ayadi, M. A., Lazharzorgui, Ayadi, M., Attia, H. (2011). Blue-green algae (*Arthrospira platensis*) as an ingredient in pasta: free radical scavenging activity, sensory and cooking characteristics evaluation. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(8): 811–813.

Primljeno: 03. lipnja 2019. godine

Received: Jun 03, 2019

Prihvaćeno: 30. lipnja 2019. godine

Accepted: Jun 30, 2019