

KVALITET CRNE KAFE KOJA SE PRIPREMA I KONZUMIRA NA TRADICIONALAN NAČIN

bodzakovic@yahoo.com

Natalija Džinić¹, Marija Jokanović¹, Božana Odžaković², Slavica Grujić²

¹Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, 21000 Novi Sad, Srbija

²Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, BiH

Izvod

Kafa spada u najpopularnije napitke širom svijeta. Na našim prostorima karakteristično je konzumiranje crne kafe, koja se priprema na tradicionalan način. Očekivanja potrošača u pogledu kvaliteta i senzornih svojstava napitaka mogu značajno uticati na prihvatljivost kafe. Cilj ovog rada je da se ispita kvalitet pržene mljevene kafe koja se nudi na tržištu (kao pojedinačne sorte i komercijalne mješavine kafe) i koristi za pripremu napitka crne kafe na tradicionalan način. U cilju definisanja kvaliteta ovih proizvoda ispitan je osnovni hemijski sastav uzoraka pržene kafe i definisan je stepen prženja kafe na osnovu vrijednosti parametra boje mjerenih instrumentalno. Senzornom analizom je ispitan izgled, ukus, aroma i punoća ukusa napitaka pripremljenih od uzoraka kafe. Na osnovu rezultata ispitivanja hemijskog sastava uzoraka kafe, ustanovljeno je da kvalitet proizvoda usaglašen sa propisanim. Instrumentalnim mjerenjem boje utvrđeno je da su ispitivani uzorci kafe tamno i srednje prženi. Uzorci su dobili relativno visoke ocjene za odabrana senzorna svojstva, u zavisnosti od uslova prženja i kvaliteta sirovine. Boja napitaka crne kafe je bila svijetla ili karakteristična, ukus izražen ili karakterističan, aroma karakteristična, izrazita ili jako izražena i punoća ukusa izražena. Napitak treba imati prepoznatljivu punoću ukusa i prijatnu aromu. Rezultati senzorne analize ispitivanih uzoraka kafe su pokazali da kvalitet napitka crne kafe zavisi od stepena prženja, vrste i sorte kafe. Na osnovu rezultata dobivenih ispitivanjem kvaliteta komercijalnih uzoraka kafe može se zaključiti da se očekivani kvalitet napitka crne kafe specifičnih i prijatnih senzornih svojstava i sastava, može dobiti pravilnim izborom vrste i sorte kafe, njihovog odnosa u mješavini i kontinuiranom kontrolom procesa prženja i kvaliteta proizvoda.

Ključne riječi: crna kafa, kvalitet, senzorna analiza

N. Džinić, M. Jokanović, B. Odžaković, S. Grujić

UVOD

Kafa je najpopularniji napitak na svijetu zbog svog psihološkog efekta i specifične arome i ukusa [1, 2]. Ono što potrošači prepoznaju kao „kafu“ je napitak pripremljen kivanjem prženog, mljevenog zrna kafe. Iako u prirodi postoji mnoštvo različitih vrsta kafe, dvije kultivisane vrste kafe [Coffea Arabica](#) i *Coffea Robusta* zauzimaju najvažnije mjesto u svjetskoj proizvodnji i trgovačkom prometu. Arabika je veoma kvalitetna kafa, izvrsnih svojstava [3], na nju otpada 75-80% ukupne svjetske proizvodnje. Kod nas, kao i u svijetu, najpoznatije vrste arabike su "minas" i "santos", što su imena izvedena iz oblasti Brazila u kojima se one uzgajaju. Usjevi Robuste su otporniji na bolesti, ali ukus kafe je manje cijenjen od ukusa Arabike. Mješanjem dvije ili više vrsta kafa dobija se napitak prijatnog ukusa i arome [4, 5].

Na našim prostorima postoji duga tradicija pripreme i konzumiranja napitka kafe pod nazivom crna kafa. Za pripremu napitka se koristi kafa čiji se proces prženja i mljevenja obavlja u pržionicama kafe različitog kapaciteta. Komercijalno dostupne vrste kafa, kako na svjetskom tako i na našem tržištu, su najčešće [Coffea Arabica](#) i *Coffea Robusta*. Napitak kafe se najčešće priprema od prženih i mljevenih zrna jedne ili druge vrste ili njihovih mješavina [5, 6]. Crna kafa se u domaćinstvima tradicionalno priprema dodavanjem pržene, mljevene kafe u tek ključalu vodu. Voda sa kafom se zatim vrati na zagrijanu površinu, diže se obilna pjena, a mljevena kafa pri tome potone na dno posude. Da bi plemenita svojstva kafe došla do punog izražaja, kafa se ostavi kratko vrijeme da se formira talog od čestica mljevene kafe u napitku, nakon čega se sipa u šolju [7]. S obzirom na veliku potrošnju crne kafe i pored brojnih drugih vrsta koje se nude na tržištu (instant kafa, espresso, filter kafa), potrebno je ispitati kvalitet pržene i mljevene kafe od koje se ovaj napitak priprema, kao i kvalitet tradicionalno pripremljenog napitka.

Kvalitet pržene kafe definisan je Pravilnikom o kafi, proizvodima od kafe, surogatima i proizvodima od surogata iz 2011. godine [8]. Kvalitet kafe zavisi od brojnih faktora: načina uzgoja kafe, hemijskog sastava sirovog i prženog zrna kafe, metoda i uslova prerade sirovog zrna nakon berbe (sušenje, skladištenje, prženje i mljevenje), kao i od pripreme pržene kafe i njenog sastava kao gotovog proizvoda [9]. Kvalitet napitka kafe je usko povezan sa hemijskim sastavom pržene kafe, a zavisi od hemijskog sastava sirovih zrna kafe [10]. Loša hemijska stabilnost odgovorna je za nizak senzorni kvalitet proizvoda. Kvalitet kafe se definiše preko ukupnih karakteristika suštinskih komponenti zrna, koje određuju stepen prihvatljivosti proizvoda u okviru definisane skale uspostavljene od strane potrošača. Ukus i miris kafe uslovljeni su kompleksnom mješavinom komponenata od kojih se mnoge formiraju tokom prženja zrna, međutim uticaj pojedinačnih komponenti u sirovom zrnu na kvalitet proizvoda – napitka, veoma je teško uspostaviti.

Među najznačajnijim kriterijumima kvaliteta napitka kafe su aroma i ukus, odnosno senzorni pokazatelji kvaliteta pripremljenog napitka. Prvi gutljaj kafe treba da ostavi prijatan utisak dobro izbalansiranog ukusa skoncentrisanog oko gorčine i kiselosti koje karakterišu ovaj proizvod [11]. Za pržionice kafe veoma je važno da provjere stepen prženja zrna kafe jer on strogo utiče na ukus, kiselost, punoću ukusa, aromu i miris proizvoda. Stepenu prženja se u svakoj zemlji određuje na osnovu zahtjeva potrošača [2]. Jedan od načina određivanja stepena prženja je na osnovu izmjerenih vrijednosti boje kafe koja se formira u vremensko-temperaturno zavisnom procesu prženja. Pržena kafa se u literaturi opisuje i predstavlja kao svijetao, srednji ili tamni stepen prženja u zavisnosti od njene boje [12].

Cilj ovog rada je da se ispita osnovni hemijski sastav pržene mljevene kafe koja se nudi na tržištu (kao pojedinačne sorte i komercijalne mješavine kafe) i koristi za pripremu napitka crna kafa na tradicionalan način. S obzirom da hemijski sastav pržene kafe utiče na senzorni kvalitet kafe kao napitka, za definisanje ukupnog kvaliteta ispitivanih uzoraka kafe potrebno je ocjeniti i senzorna svojstva napitaka pripremljenih od komercijalnih mješavina. Za definisanje ukupnog kvaliteta proizvoda potrebno je identifikovati stepen prženja kafe.

MATERIJALI I METODE RADA

U ovom radu su obavljena ispitivanja na uzorcima dvije pojedinačne Minas sorte (Minas 1 i Minas 2) i dvije komercijalne mješavine (Komercijalna mješavina 1 i Komercijalna mješavina 2). Ispitivanja su vršena u laboratorijama Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu, na uzorcima nabavljenim iz maloprodaje. Ispitivanja su obuhvatala utvrđivanje osnovnog hemijskog sastava i boje pržene kafe, kao i senzornu analizu napitka kafe pripremljenog standardnim postupkom.

Sadržaj vode je određen osnovnom referentnom metodom JUS ISO 1447 (2004) [13]. Princip određivanja ovom metodom sastoji se u sušenju dijela uzorka za ispitivanje do konstantne mase na $103\pm 2^{\circ}\text{C}$. Sadržaj vode u uzorku izražen je u %.

Sadržaj ukupnog pepela u uzorku, određuje se sušenjem, ugljenisanjem i zatim žarenjem na 580°C uzorka do konstantne mase [14]. Sadržaj ukupnog pepela u uzorku izražen je u %.

Sadržaj azota određen je referentnom metodom JUS ISO 937 (1991) [15]. Sadržaj azota određen je u Kjeldahl digesticionom sistemu. Sadržaj proteina u uzorku izračunat je prema sledećem obrascu [14]: Sadržaj proteina (%) = N (%) \times 6,25.

Princip određivanja titracione kiselosti kafe, sastoji se u rastvaranju 10g uzorka u 75ml 80% etanola tokom 16 sati. Nakon filtriranja uzorka uzima se alikvot (10ml) i titriše rastvorom natrijum-hidroksida, uz prisustvo fenolftaleina kao indikatora, do promjene boje.

Količina natrijum-hidroksida utrošenog za neutralizaciju, koristi se za izračunavanje titracione kiselosti [16]. Sadržaj titracione kiselosti u uzorku izražen je u ml (0.1 mol) NaOH /100g.

Kiselost kafe, izražena preko pH vrijednosti, određuje se iz ekstrakta koji se priprema rastvaranjem 3g uzorka mljevene kafe u 50ml vruće vode. Kada se ekstrakt ohladi do sobne temperature, mjeri se pH vrijednost, upotrebom pH metra [16].

Svi ispitani parametri kvaliteta su prikazani kao srednja vrijednost tri mjerenja. Boja je određena upotrebom hromametra MINOLTA, tip CP 410 (Japan). Hromametar je opremljen sa standardnim izvorom svjetlosti D₆₅ (10° ugao standardnog posmatrača). Karakteristike boje su iskazane u CIE L*a*b* sistemu. U CIE L*a*b* sistemu boja se definiše preko psihometrijske svjetlosti (L*) ili svjetloće boje, psihometrijskog tona (a*) (udjela crvene boje - pozitivne vrijednosti i zelene - negativne vrijednosti) i psihometrijske hrome (b*) (udjela žute boje - pozitivne vrijednosti i plave boje - negativne vrijednosti). Ugao h može se izraziti na sljedeći način [14, 17]:

$$hueangle(h^\circ) = \arctg \frac{b^*}{a^*}$$

Za senzornu analizu, napitak kafe pripremljen je rastvaranjem 7g mljevene kafe u 100 ml kipuće vode prema ISO 6668:2008 (E) [18]. Za senzornu analizu napitka tipa crna kafa, pripremljenog od ispitivanih uzoraka kafe, angažovan je panel od pet obučениh ocjenjivača. Ocjenjivanje je izvršeno komisijski, metodom bodovanja - analitičkim deskriptivnim testom, sa skalom od 0 do 5 bodova za ocjenu ukusa i punoće ukusa, od 0 do 7 bodova za ocjenjivanje arome, od 0 do 3 boda za ocjenu izgleda, prema Pravilniku o ocjenjivanju kvaliteta kafe, kafi sličnih proizvoda i čajeva sa Novosadskog sajma [19]. Zbog potrebe za preciznijim ocjenjivanjem, uvedeni su polubodovi (0.5; 1.5; 2.5; 3.5; 4.5; 5.5; 6.5). Svako senzorno svojstvo se ocjenjuje prema osnovnim opisnim osobinama i vrednovanju:

Izgled:

- Pretamna (crna) boja 0 poena
- Tamnomrka boja 1 poen
- Svijetla 2 poena
- Karakteristična 3 poena

Ukus:

- Pokvaren (pljesniv, 0 poena
 stran)
- Slabo izražen 1 poen
- Nedovoljno izražen 2 poena
- Karakterističan 3 poena
- Izražen 4 poena
- Intenzivan 5 poena

Miris (aroma):

- Bez mirisa 0 poena
- Slabo izražen miris 1 poen
- Umjereno izražen 2 poena
- Dovoljno izražen 3 poena
- Karakterističan 4 poena
- Izrazit 5 poena
- Jako izražen 6 poena
- Intenzivan 7 poena

Punoća ukusa:

- Prazan utisak 0 poena
- Slabo izražena 1 poen
- Umjereno izražena 2 poena
- Karakteristična 3 poena
- Izražena 4 poena
- Intenzivna 5 poena

REZULTATI I DISKUSIJA*Tabela 1. Osnovni hemijski sastav ispitivanih uzoraka pržene mljevene kafe.*

Parametri	Minas 1	Minas 2	Komercijalna mješavina 1	Komercijalna mješavina 2
Voda (%)	0.82	0.72	1.21	0.58
Ukupni pepeo (%)	4.92	4.66	4.64	4.10
Proteini (%)	15.68	15.62	15.85	15.48
Kiselost izražena preko pH	5.24	5.38	5.34	5.27
Titraciona kiselost (ml/100g)	152.7	81.9	128.54	158.08

U tabeli 1 prikazani su rezultati ispitivanja osnovnog hemijskog sastava pržene mljevene kafe sa tržišta, kao pojedinačnih sorti i komercijalnih mješavina kafe. Najveći prosječan sadržaj vode ustanovljen je u uzorku Komercijalna mješavina 1, dok je najmanji sadržaj vode bio u uzorku Komercijalna mješavina 2. Uzorci pojedinačnih sorti Minas 1 i 2 imaju približno jednak sadržaj vode. Dobijene vrijednosti za sadržaja vode u uzorcima ispitivanim u ovom radu su nešto manje od rezultata koje navode Franca i sar. [14] i Martins i sar. [20] za uzorke pržene kafe, koji imali prosječan sadržaj vode oko 1.5%, bez značajnih razlika između uzoraka različitog kvaliteta.

Sadržaj ukupnog pepela je kod ispitivanih uzoraka bio neujednačen (tabela 1), u rasponu vrijednosti 4.92 - 4.10 (srednja vrijednost iznosi 4.58%). Dobijeni rezultati odgovaraju sadržaju ukupnog pepela za zdrava zrna. Vasconcelos i sar. [21] iznose tvrdnju da je sadržaj pepela podatak koji može da posluži i za diferenciranje prženih zdravih od prženih defektnih zrna kafe i navode da je sadržaj ukupnog pepela niži u zdravim zrnima, i iznosi 4.4 - 4.7%, u zavisnosti od stepena prženja.

N. Džinić, M. Jakanović, B. Odžaković, S. Grujić

Rezultati dobiveni analizom sadržaja vode i ukupnog pepela u ispitanim uzorcima kafe su u saglasnosti sa zahtjevima Pravilnika o kafi, proizvodima od kafe, surogatima i proizvodima od surogata [8], koji propisuje da pržena kafa koja se stavlja u promet mora imati manje od 5% (m/m) vlage i manje od 6% ukupnog pepela.

Proteini igraju ključnu ulogu u formiranju mirisa i melanoidina u zrnu kafe, kao i u toku obrade zrna, zbog velike reaktivnosti amino, tiol i metiltio grupe i zbog većeg sadržaja proteina u odnosu na slobodne aminokiseline [22]. Sadržaj proteina u ispitivanim uzorcima kafe bio je relativno ujednačen, najniži u uzorku Komercijalna mješavina 2 (15.48%), a najveći u uzorku Komercijalna mješavina 1 (15.85%). Obzirom da se prilikom prženja zrna kafe postižu visoke temperature, mogle bi se očekivati značajne promene u sadržaju proteina, međutim tokom procesa prženja dolazi i do formiranja isparljivih komponenti koje sadrže azot, pa se zbog toga sadržaj proteina neznatno mijenja. Prema navodima Franca i sar. [14] promjene sadržaja proteina u različitim uzorcima kafe koje su ispitivali bile su male (14.24-14.87%), najviši sadržaj proteina je bio u uzorcima najkvalitetnije kafe (14.87%), a najniži u uzorcima kafe najlošijeg kvaliteta. Do sličnih rezultata su došli Martins i sar. [20] i pokazali da se prosječne vrijednosti za sadržaj proteina u različitim uzorcima kafe kreću od 13.74% do 14.73%, a da se sadržaj proteina povećava sa povećanjem stepena prženja.

Kiselost je važna osobina kafe, ako je izražajnije, može uticati na negativnu reakciju potrošača u toku konzumiranja ovog napitka. Kiselost napitaka kafe, zajedno sa aromom i gorčinom kafe, predstavlja važan pokazatelj njenog senzornog kvaliteta [1]. Kiselost ispitivanih uzoraka kafe, izražena preko titracione kiselosti i vrijednosti pH prikazana je u tabeli 1. Vrijednosti pH kreću se od 5.24 u uzorku Minas 1 do 5.38 u uzorku Minas 2. Prosječna pH vrijednost uzoraka komercijalnog napitka kafe iznosi 5.27 [6]. Vrijednosti pH rastu sa povećanjem stepena prženja zrna kafe [21], što se pripisuje opadanju sadržaja hlorogenih kiselina. Rast vrijednosti pH može da promjeni stepen jonizacije hemijskih komponenti i može da poboljša ukus napitka [23].

Uslovi prženja i sorta kafe, kao i prerada sirovog zrna i njegova starost utiču na kiselost kafe. Sam sadržaj kiselina u kafi je važan za njenu kiselost [24]. Vrijednost titracione kiselosti je kod tri ispitivana uzoraka približno ujednačena, a izuzetak je uzorak Minas 2 je imao najnižu vrijednost titracionalne kiselosti (81.9 ml/100g). U visoko kvalitetnim zrnima Arabika kafe, prženim do svijetlog ili srednjeg stepena prženja, veliki uticaj na ukus ima kiselost koja je veoma izražena. Tamno pržena Arabika, s druge strane, pokazuje manju kiselost i pri tome gorčina postaje dominantan modalitet ukusa [24].

Činjenicu da uzorak sa najvećom titracionom vrijednošću kiselosti nema uvijek i najnižu pH vrijednost utvrdio je u svojim istraživanjima i Mazzafera [25] i zaključio da trendovi ova dva pokazatelja kiselosti uzoraka kafe nisu usklađeni.

Tabela 2. Pokazatelji boje ispitivanih uzoraka pržene mljevene kafe

Parametri	Minas 1	Minas 2	Komercijalna mješavina 1	Komercijalna mješavina 2
L^*	26.77	24.45	22.96	25.21
a^*	8.62	8.32	8.18	8.65
b^*	14.73	9.35	14.43	15.27
h	59.68	60.64	60.47	60.39

U tabeli 2 prikazani su rezultati određivanja boje ispitivanih uzoraka pržene mljevene kafe. Srednje vrijednosti za parametar svjetloće boje L^* (u CIE $L^*a^*b^*$ sistemu) izmjerene kod uzoraka pržene kafe, kretale su se u intervalu od 22.96 (Komercijalna mješavina 1) do 26.77 (Komercijalna mješavina 2), respektivno. L^* vrijednost je pokazatelj svjetloće boje i kreće se od 0 za crnu boju do 100 za bijelu boju, što znači da manje vrijednosti parametra L^* imaju tamniji uzoci, a nastaje kao rezultat kompleksnih pirolitičkih promjena izazvanih djelovanjem povišenih temperatura. Mendes i sar. [26] ustanovili su da se L^* vrijednost linearno smanjuje sa povećanjem temperature i vremena prženja. Prema navodima Pittia i sar. [27], za srednje prženo zrno kafe L^* vrijednost je 26.0, a za tamno prženo zrno kafe 24.3. Sacchetti i sar. [17] su stepen prženja odredili na osnovu izmjerenih L^* vrijednosti i to: $L^*>35$ za svijetlo prženje, $25<L^*<35$ za srednje prženje i $L^*<25$ za tamno prženje. Do sličnog zaključka su došli Franca i sar. [12], L^* vrijednost za srednje prženu kafu se kreće od 25 do 27, a za tamno prženu od 23 do 24. Poredeći ove sa dobijenim rezultatima za ispitivane uzorke kafe, može se zaključiti da su uzorci Minas 2 i Komercijalna mješavina 1 tamno prženi, a uzorci Minas 1 i Komercijalna mješavina 2 srednje prženi. Kriterijumi autora Gonzalez-Rios i sar. [28] za stepen prženja kafe izražen preko L^* vrednosti su nešto drugačiji od kriterijuma Pittia i sar. [27] i iznose 28.5; 25.6 i 22.6 za uzorke pržene svetlo, srednje i tamno, redom. Vrijednosti parametara boje a^* (udjela crvene boje u ukupnoj boji) i b^* (udjela žute boje u ukupnoj boji) izmjerene za analizirane uzorke kafe su niže kod uzorka Minas 2 ($a^*=8.32$, $b^*=9.35$) i uzorka Komercijalna mješavina 1 ($a^*=8.18$, $b^*=14.43$) koji su okarakterisani kao tamno prženi u odnosu na uzorak Minas 1 ($a^*=8.62$, $b^*=14.73$) i uzorak Komercijalne mješavine 2 ($a^*=8.65$, $b^*=15.27$) koji su okarakterisani kao srednje prženi. Vrednosti a^* i b^* , kao pokazatelji hromatičnosti opadaju sa povećanjem stepena prženja [27]. Izmjerene CIE L^* i b^* vrijednosti opadaju eksponencijalno sa vremenom prženja, dok se vrijednost a^* povećava i dostiže svoj maksimum, a zatim opada sa

vremenom prženja [29]. Prema rezultatima Pittia i sar. [27] vrednost a^* se mijenja od 10.8 za slabo prženu, preko 8.8 za srednje, do 6.5 za tamno prženu kafu.

Jedan od najvažnijih kriterijuma za ocjenu kvaliteta kafe je senzorna analiza napitka pripremljenog od prženog i mljevenog zrna kafe. Kafa kao napitak ima kompleksan senzorni kvalitet, a posebno aromu i ukus, koji za potrošače kao krajnje korisnike, predstavljaju najvažnije parametre za ocjenu kvaliteta i prihvatljivosti kafe. U tabeli 3 prikazane su ocjene senzornog kvaliteta napitka pripremljenih od pržene i mljevene kafe sorte Minas i komercijalnih mješavina kafe.

Tabela 3. Senzorne ocjene napitaka kafe pripremljenih od ispitivanih uzoraka pržene mljevene kafe

Senzorna svojstva	Max. ocjena	Minas 1	Minas 2	Komercijalna mješavina 1	Komercijalna mješavina 2
Izgled	3	3	2.5	2.7	2.5
Ukus	5	4	4	4	3.6
Aroma	7	6	4.9	5.7	5.5
Punoća	5	4	4	4	4
Ukupna ocjena		17	15.4	16.4	15.6
Ponderisana ukupna ocjena		4.3	3.85	4.1	3.9

Boja napitka kafe predstavlja značajan pokazatelj izgleda i utiska o kvalitetu napitka, zbog velikog uticaja na prihvatljivost kafe, kao što je slučaj i kod drugih prehrambenih proizvoda. Karakterističan ukus, miris i boja kafe nastaju kao rezultat prisustva kombinacije hemijskih jedinjenja formiranih u reakcijama koje se odvijaju u toku prženja. U procesu prženja kafe, boja zrna se postepeno mijenja od zelene do smeđe, kao rezultat karamelizacije šećera i Maillard-ove reakcije [30]. Za napitak tipa crna kafa, suviše tamna i svijetla boja su neprihvatljive i vrednuju se ocjenom nižom od 3, koja se dodjeljuje za karakterističnu boju napitka. Boja (izgled) napitaka pripremljenog od uzorka kafe Minas 1, bila je karakteristična i ocjenjena je sa maksimalnom prosječnom ocjenom 3 (tabela 3). Boja napitaka pripremljenog od uzorka Komercijalna mješavina 1 ocjenjena je sa 2.7, dok je kod napitaka pripremljenih od uzorka Komercijalna mješavina 2 i Minas 2 prosječna ocjena izgleda boje bila neznatno niža (2.5). Sva tri uzorka su dobila relativno visoke ocjene, a boja napitka je bila na granici između svijetle i karakteristične.

N. Džinić, M. Jokanović, B. Odžaković, S. Grujić

Ukus je, zajedno sa mirisom, najvažniji pokazatelj kvaliteta napitka kafe [31, 32, 33]. Ukus napitaka pripremljenih od oba uzorka kafe sorte Minas, kao i ukus napitaka Komercijalna mješavina 1, bio je izražen (ocjena 4), a ukus napitka kafe uzorka Komercijalne mješavine 2, dobio je nešto nižeg nivoa kvaliteta (prosječna ocjena 3.6), na granici između karakterističnog i izraženog ukusa (tabela 3). Iako su za ukus ispitivanih uzoraka kafe dodijeljene relativno visoke ocjene, postoji mogućnost za poboljšanje kvaliteta proizvoda primjenom odgovarajućih postupaka, a u cilju dostizanja maksimalnog nivoa kvaliteta i inteziteta ukusa napitka kafe, značajnih za uspjeh proizvoda na tržištu i prihvatljivost od strane potrošača.

Miris, odnosno aroma napitka kafe je jedna od najcjenjenijih karakteristika kafe. Miris kafe se doživljava kao olfaktorni utisak izazvan nadražajem receptora slobodnim isparljivim mirisnim supstancama koje se oslobađaju iz pripremljenog toplog napitka kafe [34]. Prema upustu za ocjenu, od svih analiziranih senzornih svojstava kafe, aromi se može dodjeliti najveći broj bodova, odnosno maksimalna ocjena kvaliteta iznosi 7. Karakterističan miris, odnosno aroma napitka tipa crna kafa igra važnu ulogu prilikom izbora pržene mljevene kafe za pripremu napitka. Aroma napitka pripremljenog od uzorka kafe Minas 1 ocjenjena je najvišom ocjenom (6), aroma napitaka pripremljenih od uzorka Komercijalne mješavine 1 dobila je nešto nižu prosječnu ocjenu (5.7), za napitak od Komercijalna mješavina 2 aroma je ocjenjena sa 5.5, dok je napitak pripremljen od uzorka kafe Minas 2 imao najslabiju od upoređivanih aroma i dobio najnižu ocjenu (4.9) za ovaj pokazatelj kvaliteta (tabela 3). Na osnovu ocjena arome dodjeljenih u toku senzorne analize napitaka od kafe, može se konstatovati da su je aroma bila između izrazitog i jako izraženog intenziteta, i da su ustanovljene razlike relativno male.

Punoća ukusa (*body*) kreće se u rasponu vrijednosti od tanke, preko lagane, do teške, a najbolje se može osjetiti kada se gutljaj napitka kafe kraće vrijeme zadrži na jeziku. Ustanovljeno je da je ovaj utisak povezan sa različitim mastima sadržanim u pripremljenom napitku. Srednje i tamno pržena kafa imaju intenzivnije izraženu (težu) punoću od svijetlo prženih kafa [35]. U ovom radu punoća ukusa je okarakterisana sledećim terminima: prazan utisak (ocjena 0), slabo izražena (ocjena 1), umjereno izražena, karakteristična i izražena (ocjene od 2 do 4), i intezivna za koju se dodjeljuje maksimalna ocjena (5) za punoću ukusa kao pokazatelj kvaliteta. Punoća ukusa napitaka svih ispitivanih uzoraka kafe pripremljenih od pojedinačnih sorti Minas kafe i komercijalnih mješavina, imaju izraženu punoću ukusa, vrednovanu ocjenom 4 (tabela 3).

Ukupna ocjena senzornog kvaliteta ispitivanog proizvoda predstavlja zbir ocjena dodjeljenih za ispitivana odabrana senzorna svojstva napitka pripremljenog od uzorka kafe. Na osnovu rezultata dobivenih analizom odabranih senzornih svojstava uzoraka kafe i upoređivanjem ukupnih ocjena može se konstatovati da su svi ispitivanih uzorci dobili relativno visoke ocjene. Napitak crne kafe pripremljen od uzorka Minas 1 (srednje pržen) izdvaja se kao najbolji, sa najvišom ukupnom ocjenom senzornog kvaliteta (17), a na drugom mjestu je napitak pripremljen od uzorka kafe Komercijalna mješavina 1 (tamno pržen) sa ukupnom ocjenom senzornog kvaliteta 16.4, kao što je prikazano u tabeli 3. Napici pripremljeni od uzoraka kafe Minas 2 (tamno pržen) i Komercijalna mješavina 2 (srednje pržen) imali su relativno ujednačene vrijednosti za ukupnu ocjenu senzornog kvaliteta, na osnovu kojih se mogu rangirati na treće mjesto, niže u odnosu na kvalitet druga dva uzoraka. Najveća razlika u kvalitetu ispitivanih uzoraka kafe može se povezati sa ocjenom arome pripremljenih napitaka od kafe. Poređenjem ocjena arome i ukusa dodjeljenih u toku senzorne analize (tabela 3) i analitički ustanovljenog prosječnog sadržaja proteina u ispitivanim uzorcima kafe (tabela 1), može se zaključiti da su uzorci kafe Minas 1 i Komercijalna mješavina 1 imali relativno veći sadržaj proteina i da su dobili veće ocjene za aromu i ukus, za razliku od uzoraka kafe Minas 2 i Komercijalna mješavina 2. Uzorak kafe Minas 2 je imao najniži sadržaj proteina (15.48%), a ocjenjen je kao uzorak najlošijeg senzornog kvaliteta, sa ukupnom ocjenom 15.4. Uzorak Komercijalna mješavina 1, sa najvišom ukupnom ocjenom senzornog kvaliteta 16.4, proizveden je od skladne kombinacije odabranih sorti kafe i njihovog međusobnog količinskog odnosa. Navike i želje potrošača da konzumiraju napitke od kafe specifičnih senzornih svojstava u različitim geografskim regionima formiraju se pod uticajem različitih faktora i prenose sa generacije na generaciju. Da bi kafa na određenom tržištu zadovoljila želje i očekivanja potrošača, potrebno je definisati parametre kvaliteta kafe za potrebe svakog ciljnog tržišta. U proizvodnji komercijalnih mješavina kafe moraju se koristiti odabrane vrste i sorte kafe odgovarajućeg kvaliteta, odrediti parametri procesa prženja i mljevenja kafe, i na taj način obezbjediti standardan, ujednačen senzorni kvalitet napitaka izbalansiran prema identifikovanim zahtjevima ili očekivanjima potrošača. Tada se može očekivati odgovarajuća ekonomska dobit preduzeća.

ZAKLJUČAK

Kafa je napitak koji se konzumira širom svijeta i po potrošnji se nalazi odmah iza vode. Potrošači konzumiraju napitak kafe zbog njenog stimulativnog efekta na centralni nervni sistem, kao i zbog zadovoljstva koje pruža sklad specifične arome i ukusa. Crna kafa se na našim prostorima konzumira i priprema na tradicionalan način. Na osnovu rezultata ispitivanja hemijskog sastava uzoraka kafe, ustanovljeno je da kvalitet proizvoda usaglašen sa propisanim.

Na osnovu izmjerenih L^* vrijednosti, kao jednog od parametara koji se koristi za definisanje stepena prženja kafe, ispitivani uzorci kafe su klasifikovani kao srednje i tamno prženi. Na osnovu rezultata hemijske i instrumentalne analize, utvrđeno je da stepen prženja utiče na pH vrijednost kafe, i da se ona povećava sa povećanjem stepena prženja kafe. Kod srednje prženih uzorka kafe pH je bio 5.24 i 5.27, a kod tamno prženih uzoraka 5.34 i 5.38. Napitak treba imati prepoznatljivu punoću ukusa i prijatnu aromu. Poređenjem rezultata hemijske i senzorne analize utvrđeno je da su uzorci kafe sa većim sadržajem proteina imali bolja senzorna svojstva kvaliteta. Najbolji kvalitet, deskriptivnom ocjenom odabranih senzornih svojstava, ustanovljen je za uzorke kafe Minas 1 (ukupna ocjena 17) i uzorke Komercijalna mješavina 1 (ukupna ocjena 16.4). Uzorak Minas 1 imao je karakterističnu boju, izražen ukusa, jako izraženu aromu i izraženu punoću ukusa. Na osnovu rezultata dobivenih ispitivanjem kvaliteta komercijalnih uzoraka kafe može se zaključiti da se očekivani kvalitet napitka crne kafe specifičnih i prijatnih senzornih svojstava i sastava, može dobiti pravilnim izborom vrste i sorte kafe, njihovog odnosa u mješavini i kontinuiranom kontrolom procesa prženja i kvaliteta proizvoda.

LITERATURA

- [1] Nicoli M.C., Anese M., Manzocco L., Lerici C.R.: Antioxidant Properties of Coffee Brews in Relation to the Roasting Degree. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.* 1997, 30, 292–297
- [2] Montilla A., Ruiz-Matute A.I., Sanz M.L., Martinez-Castro I., del Castillo M.D. : Difuctose anhydrides as quality markers of honey and coffee. *Food Research International* 2006, 39, 801–806
- [3] Martin M.J., Pablos F., Gonzalez A.G.: Characterization of arabica and robusta roasted coffee varieties and mixture resolution according to their metal content. *Food Chemistry* 1999, 66, 365–370
- [4] Džinić N., Jakanović M., Tehnologija kafe. Tehnološki fakultet Novi Sad, 2010
- [5] Zambonin Carlo G., Balest Lydia, De Benedetto Giuseppe E., Palmisano Francesco: Solid-phase microextraction–gas chromatography mass spectrometry and multivariate analysis for the characterization of roasted coffees. *Talanta* 2005, 66, 261–265
- [6] Fujioka K., Shibamoto T.: Chlorogenic acid and caffeine contents in various commercial brewed coffees. *Food Chemistry* 2008, 106, 217–221
- [7] www.grandkafa.rs
- [8] Pravilnik o kafi, proizvodima od kafe, surogatima i proizvodima od surogata (Službeni Glasnik BiH 72/11)

- [9] Oliveira S. D., Franca A. S., Gloria M. B. A., Borges M. L. A.: The effect of roasting on the presence of bioactive amines in coffees of different qualities. *Food Chemistry* 2005, 90, 287–291
- [10] Ribeiro J.S., Ferreira M.M.C., Salva T.J.G.: Chemometric models for the quantitative descriptive sensory analysis of Arabica coffee beverages using near infrared spectroscopy. *Talanta* 2010, 83, 1352-1358
- [11] Kreppenhofer S., Frank O., Hofmann T.: Identification of (furan-2-yl)methylated benzene diols and triols as a novel class of bitter compounds in roasted coffee. *Food Chemistry* 2010, 126, 441-449
- [12] Franca Adriana S., Oliveira Leandro S., Oliveira Rafael C.S., Agresti Pamela C. Mancha, August Rodinei: A preliminary evaluation of the effect of processing temperature on coffee roasting degree assessment. *Journal of Food Engineering* 2009, 92, 345–352
- [13] *JUS ISO 1447, 2004, Proizvodi od kafe - Određivanje sadržaja vlage (rutinske metode)*, Savezni zavod za standardizaciju, Beograd
- [14] Franca Adriana S., Oliveira Leandro S., Mendonca Juliana C.F., Silva Xenia A.: Physical and chemical attributes of defective crude and roasted coffee beans. *Food Chemistry* 2005, 90, 89–94
- [15] *JUS ISO 937. 1991. Meso i proizvodi od mesa - Određivanje sadržaja azota*, Savezni zavod za standardizaciju, Beograd
- [16] Ramalakshmi K., Kubra I.R., Rao L.J.M., Physicochemical Characteristics of Green Coffee: Comparasion of Graded and Defective Beans, *Journal of food science* 2007, 72, 333-337
- [17] Sacchetti Giampiero, Di Mattia Carla, Pittia Paola, Mastrocola Dino: Effect of roasting degree, equivalent thermal effect and coffee type on the radical scavenging activity of coffee brews and their phenolic fraction. *Journal of Food Engineering* 2009, 90, 74–80
- [18] *ISO 6668:2008 (IDT) Green coffee – preparation of samples for use in sensory analysis*
- [19] *Pravilnik Novosadskog sajma za ocenjivanje kafe, kafi sličnih proizvoda i čaja, 2008*, Novosadski sajam, Novi Sad
- [20] Martins Ana Carolina C.L., Gloria M. Beatriz A.: Changes on the levels of serotonin precursors – tryptophan and 5-hydroxytryptophan – during roasting of Arabica and Robusta coffee. *Food Chemistry* 2010, 118, 529–533
- [21] Vasconcelos A.L., Franca A., Gloria M.B.,Mendonca J., A comparative study of chemical attributes and levels of amines in defective green and roasted coffee beans, *Food Chemistry* 2007, 101, 26–32
- [22] Parras P., Martinez-Tome M., Jimenez A.M., Murcia M.A.: Antioxidant capacity of coffees of several origins brewed following three different procedures. *Food Chemistry* 2007, 102, 582–592

- [23] Dutra E.R., Oliveira S., Franca A.S., Ferraz V.P., Afonso R.J.C.F., A preliminary study on the feasibility of using the composition of coffee roasting exhaust gas for the determination of the degree of roast, *Journal of Food Engineering* 2001, 47, 241-246
- [24] Clarke R.J., Vitzthum O.G.: *Coffee Recent Developments*. 2001
- [25] Mazzafera P., Chemical composition of defective coffee beans, *Food Chemistry* 1999, 64, 547 – 554
- [26] Mendes C.L., De Menezes C.H., Aparecida M., A.P. da Silva, Optimization of the roasting of robusta coffee (*C. canephora conillon*) using acceptability tests and RSM, *Food Quality and Preference*, 2001, 12, 153-162
- [27] Pittia P., Nicoli M.C., Sacchetti G., Effect of moisture and water activity on textural properties of raw and roasted coffee beans, *Journal of Texture Studies* 2007, 38, 116–134
- [28] Gonzalez-Rios Oscar, Suarez-Quiroz Mirna L., Boulanger Renaud, Barel Michel, Guyot Bernard, Guiraud Joseph-Pierre, Schorr-Galindo Sabine: Impact of „ecological“ post-harvest processing on coffee aroma: II. Roasted coffee. *Journal of Food Composition and Analysis* 2007, 20, 297–307
- [29] Gokmen Vural, Senyuva Hamide Z.: Study of colour and acrylamide formation in coffee, wheat flour and potato chips during heating. *Food Chemistry* 2006, 99, 238-243
- [30] Oliveira S. D., Franca A. S., Gloria M. B. A., Borges M. L. A.: The effect of roasting on the presence of bioactive amines in coffees of different qualities. *Food Chemistry* 2005, 90, 287–291
- [31] Farah A., Monteiro M.C., Calado V., Franca A.S., Trugo L.C.: Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. *Food Chemistry* 2006, 98, 373–380
- [32] Ribeiro J.S., Augusto F., Salva T.J.G., Thomaziello R.A., Ferreira M.M.C.: Prediction of sensory properties of Brazilian Arabica roasted coffees by headspace solid phase microextraction-gas chromatography and partial least squares. *Analytica Chimica Acta* 2009, 634, 172–179
- [33] Feria-Morales Alejandro M.: Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading systems/expert tasters in sensory evaluation for quality control. *Food Quality and Preference* 2002, 13, 355–367
- [34] Ribeiro J.S., Ferreira M.M.C., Salva T.J.G.: Chemometric models for the quantitative descriptive sensory analysis of Arabica coffee beverages using near infrared spectroscopy. *Talanta* 2010, 83, 1352-1358
- [35] www.CoffeeResearch.org

DOI: 10.7251/JEPMSR1305113D

UDK: 663.93:658.562

Scientific paper

THE QUALITY OF COFFEE THAT IS PREPARED AND CONSUMED IN THE TRADITIONAL WAY

Natalija Džinić¹, Marija Jokanović¹, Božana Odžaković², Slavica Grujić²
bodzakovic@yahoo.com

¹University of Novi Sad, Faculty of Technology, 21000 Novi Sad, Serbia

²University of Banja Luka, Faculty of Technology, 78000 Banja Luka, Republic of Srpska, B&H

Abstract

Coffee is one of the most popular beverages worldwide. Consumption of black coffee brew, which is prepared in traditional way is characteristic for this region. Consumer expectations in terms of quality and sensory characteristics of beverages can significantly affect on the acceptability of coffee. The aim of this study was to investigate the quality of roasted ground coffee, that is offered on market (as single sort of coffee and commercial coffee blends) and used for the coffee brews preparation in the traditional way. In order to define the quality of these products, basic chemical composition of roasted coffee samples was tested and the degree of roasting coffee based on the value of the color parameters measured instrumentally was determined. Color, taste, aroma and body of brews prepared from the coffee samples were determined by sensory analysis. Based on the results of chemical analysis of coffee samples, it was found that the quality of the product is in accordance with legislation. Instrumental measurement of color showed that tested coffee samples were dark and medium roasted. Coffee brews were evaluated with relatively high scores for selected sensory properties, depending on the condition of roasting and quality of samples. Color of coffee brew was bright and or characteristic, taste was expressive or characteristic, aroma was characteristic, expressive or very expressive and body of brew was expressive. Coffee brew should have a recognizable body and pleasant aroma. The results of the sensory analysis of the samples showed that black coffee brew quality depends on the degree of roasting, species and sorts of coffee. Based on results from testing of commercial coffee samples quality, it can be concluded that the expected quality coffee brew with specific and pleasant sensory properties and composition can be obtained by proper choice of species and sorts of coffee, their ratio in the blends and continuous control of roasting process and the quality of the product.

Key words: black coffee, quality, sensory analysis