

KVALITETA I SENZORSKA SVOJSTVA TAMNO PRŽENE KAVE

Radan, Katarina

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:748291>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-10**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA
PRERADA MLIJEKA

KATARINA RADAN

KVALITETA I SENZORSKA SVOJSTVA TAMNO PRŽENE
KAVE

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, OŽUJAK, 2022.

Veleučilište u Karlovcu
Stručni studij prehrambena tehnologija
Prerada mlijeka

Katarina Radan

Kvaliteta i senzorska svojstva tamno pržene kave

Završni rad

Mentor: dr.sc. Sandra Zavadlav, prof.v.š.
Komentor: Domagoj Trusić, voditelj SCA
edukativnog centra

Broj indeksa studenta: 0248071995

Karlovac, ožujak, 2022.

IZJAVA O AUTENTIČNOSTI ZAVRŠNOG RADA

Ja, **Katarina Radan**, ovime izjavljujem da je moj završni rad pod naslovom „**KVALITETA I SENZORSKA SVOJSTVA TAMNO PRŽENE KAVE**“ rezultat vlastitog rada i istraživanja te se oslanja se na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature.

Ni jedan dio ovoga rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši autorska prava.

Sadržaj ovoga rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

U Karlovcu, 31.3.2022.

Ime i prezime studenta

KATARINA RADAN

Veleučilište u Karlovcu
Odjel prehrambene tehnologije
Stručni studij prehrambena tehnologija

Završni rad

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Prehrambena tehnologija

KVALITETA I SENZORSKA SVOJSTVA TAMNO PRŽENE KAVE

Katarina Radan

Rad je izrađen u analitičko-kemijskom laboratoriju Veleučilišta u Karlovcu i privatnoj pržionici kave iz Matulja, Hrvatska

Mentor: Dr.sc. *Sandra Zavadlav*, prof. v.š.

Sažetak

U cilju dobivanja željene arome i okusa kave ocjenjuje se i kontrolira stupanj prženja na temelju vizualne ocjene boje prženih zrna, što je često glavni i jedini kriterij završetka prženja. Upravo tamnim prženjem dobivaju se kave veće gorčine okusa i sa većom količinom ekstraktivnih tvari, a ovako pržene kave upotrebljavaju se za pripremu napitka espresso kave. Espresso je koncentriran napitak od kave koja se pripravlja na način korištenja vodene pare. Za razliku od drugih metoda pripreme kave, espresso često sadrži veću koncentraciju otopljenih tvari. Ova metoda pripreme zahtijeva visoko kipuću vodu pri temperaturi 95°C. Kontakt između vode i kave može trajati od 20 do 30 sekundi. Volumen napitka u šalici je oko 30 kubičnih centimetara. Vrlo gusta građa uzrokovana je prisutnošću sitnih kapljica ulja i vrlo finih čestica mljevene kave koje je pokupila kipuća voda u procesu pripremanja. Koncentracija ovih tvari je mnogo veća nego kod kave pripremljene drugim metodama, oko 25 % za razliku od 17 % kod filtrirane kave. Za pripremu dobrog espressa najviše utiče kvaliteta kavine meljave koja ovisi o cijelom nizu faktora. Cilj rada bio je analizirati kavu za espresso tijekom vremena skladištenja i utjecaj vanjskih faktora na promjene kvalitete i ekstrakta.

Broj stranica: 46

Broj slika: 21

Broj tablica: 17

Broj literaturnih navoda: 17

Broj priloga: 4

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: *ekstrakt, espresso, kava, prženje, senzorika, skladištenje*

Datum obrane: 31.3.2022.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. *dr.sc. Marijana Blažić prof.v.š*
2. *dr.sc. Goran Šarić, v. pred.*
3. *dr. sc. Sandra Zavadlav, prof.v.š.*
4. *dr. sc. Ines Cindrić, prof.v.š. (zamjena)*

Rad je pohranjen u knjižnici Veleučilišta u Karlovcu, Trg J.J. Strossmayera 9, 4700 Karlovac, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

**Karlovac University of Applied Sciences
Department of Food Technology
Professional Study of Food Technology**

Final paper

**Scientific Area: Biotechnical Sciences
Scientific Field: Food Technology**

QUALITY AND SENSORY PROPERTIES OF DARK ROASTED COFFEE

Katarina Radan

Final paper performed at analytical chemical laboratory of VUKA and private Coffee Roastery from Matulji, Croatia

Supervisor: Ph.D. *Sandra Zavadlav*, college prof.

Abstract

In order to obtain the desired aroma and taste of coffee, the degree of roasting is evaluated and controlled based on the visual evaluation of the color of the roasted beans, which is often the main and only criterion for the completion of roasting. Dark roasting produces coffees with a greater bitter taste and a higher amount of extractives, and such roasted coffees are used to prepare espresso coffee. Espresso is a concentrated coffee beverage that is prepared using steam. Unlike other methods of coffee preparation, espresso often contains a higher concentration of solutes. This method of preparation requires high-boiling water at a temperature of 95 ° C. Contact between water and coffee can last from 20 to 30 seconds. The volume of the beverage in the cup is about 30 cubic centimeters. The very dense structure is caused by the presence of tiny drops of oil and very fine particles of ground coffee picked up by boiling water in the process of preparation. The concentration of these substances is much higher than in coffee prepared by other methods, about 25% as opposed to 17% in filtered coffee. The preparation of a good espresso is mostly influenced by the quality of ground coffee, which depends on a number of factors. The aim of the study was to analyze espresso coffee during storage time and the influence of external factors on changes in quality and extract.

Number of pages:46

Number of figures:21

Number of tables:17

Number of references:17

Original in: Croatian

Key words: *extract, espresso, coffee, roasting, sensory, storage*

Date of the final paper defense: 31.3.2022.

Reviewers:

1. *Ph.D. Marijana Blažić, college prof.*
2. *Ph.D. Goran Šarić, sen. lecturer*
3. *Ph.D. Sandra Zavadlav, college prof.*
4. *Ph.D. Ines Cindrić, college prof. (substitute)*

Final paper deposited in: Library of Karlovac University of Applied Sciences, Trg J.J. Strossmayera 9, 47000 Karlovac, Croatia.

Sadržaj

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	2
2.1. Opis kave.....	2
2.2. Kava u svijetu kroz povijest	3
2.3. Kava danas	5
2.4. Vrste komercijalne kave.....	6
2.5. Uvoz kave u Hrvatsku.....	6
2.6. Prženje zrna kave.....	10
2.7. Uvod u senzorsku analizu	13
3. EKSPERIMENTALNI DIO	15
3.1. Materijali	15
3.2. Metode	16
3.2.1. Analitičke metode	16
3.2.2. Senzorska metoda	21
4. REZULTATI	26
4.1. Rezultati analitičkih analiza	26
4.2. Rezultati senzorske analize	31
5. RASPRAVA	36
6. ZAKLJUČCI	38
7. LITERATURA	39
Prilozi	41

1. UVOD

Visoka kvaliteta kava za espresso su standardna pojava na tržištu jer su zahtjevi kupaca iznimno visoki zato što kava za espresso spada među uživala što podrazumijeva visoku kvalitetu prema zadanim parametrima kvalitete tih kava i uvijek prihvatljivu senzorsku ocjenu. Moguće je birati između široke ponude artikala iz kategorije espresso kava koje su specifične i namijenjene samo za espresso pripremu. Kave mogu biti proizvedene za pripremu : filter-kave, pravog talijanskog espressu ili snažne turske kave. Postoje različiti načini pripreme kave i baš svaki ima svoj okus. Potrebno je upoznati se sa uputama na što sve treba obratiti pažnju prilikom izbora kave kako bi se kod kuće pripremio napitak po svom ukusu. Na okus kave utječe gdje se kava prerađivala, te na koji je način bila prerađena i pržena. Prilikom izbora kave konzumenti se usredotoče prije svega na: vrstu i način pripreme. Kava koja se uglavnom kupuje pripada sortama Arabika i Robusta ili je mješavina obiju, a omjer mješavine određuje količinu kofeina, finoću okusa i posljedično, cijenu. Ukoliko se preferira svježja kava, prilikom kupnje posegne se za kavom u zrnju. Mješavina zrna kave Arabike i Robuste ima snažnu aromu, a prepoznatljiv okus očuvat će se duže vrijeme. S obzirom na način pripreme mogu se kupiti cijela zrna ili mljevena kava. Svaka doza pri izradi ekstrakta sadrži i točno određenu količinu mljevene kave (uglavnom sedam grama). Kava je namirnica i poput svih ostalih namirnica, može se pokvariti. Prije nego što se krene u pripremu napitka, provjeravaju se zrna kave. Najprije vizualno i time trebaju biti mat i suha. Stara ili pokvarena zrna kave ima sjajna i masna zrna i iz njih se ispušta ulje koje ostaje na površini zrna. Kavju kod kuće nije preporučljivo dugo pohranjivati i ne savjetuje se kupovati velike zalihe kave. Kavju bi trebalo iskoristiti u roku od 3 do 12 mjeseci od prženja. Sa vremenom kava mijenja miris i počinje nespecifično mirisati i izlučivati ugljični dioksid. Te iz spomenutog razloga je neophodno koristiti adekvatnu ambalažu, u ovom slučaju PVC vrećice koje imaju protupovratni ventil kroz koji plin izlazi, a zrak ne može ući u vrećicu.

Cilj predmetnog rada bio je analizirati kavju za espresso tj. tamno prženu kavju tijekom vremena skladištenja i utjecaj vanjskih faktora na promjene kvalitete te senzorska svojstva ekstrakta.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Opis kave

Kava je opći naziv za plodove i sjemenke drvolike zimzelene biljke roda *Coffea* iz porodice *Rubiaceae*. Naziv „kava“ primjenjuje se za proizvode kao što su svježi plod kave, suhi plod kave, kava u ljusci, sirova kava, monsunska kava, polirana kava, kava bez kofeina, pržena kava u zrnju ili mljevena, ekstrakt kave, instant kava i napitak od kave (Mandić, 2006).

Razlikujemo više od 25 biljnih podvrsta *Coffea*, ali samo četiri su od ekonomskog značaja za proizvodnju sirove kave: *C. arabica* (Arabika kava, više od 70 % svjetske proizvodnje), *C. canephora* (Robusta kava), *C. liberica* (Liberika kava) i *C. dewevrei* (Ekscelsa kava).

Stablo kave pripada grupi sjemenjača, velikoj porodici bročeva, podporodici kave (Mandić, 2006).

Tablica 1 Sistematizacija botanike kave (Mandić, 2006).

GRUPA	<i>Phareogama</i>
PODGRUPA	<i>Angiosperma</i>
RAZRED	<i>Dioctyledona</i>
PODRAZRED	<i>Sympetale</i>
PORODICA	<i>Rubiaceae</i>
PODPORODICA	<i>Coffeae ili Coffeoidae</i>
VRSTA	<i>Coffea L.</i>
GRUPE UNUTAR VRSTE	<i>Coffea L. (Paracoffea, Argocoffea, Mascarocoffea, Eucoffea)</i>
PODVRSTE	<i>typica, robusta, ugandae, bukobensis, arabica, bourbon, maragogyp, mokka, liberiensis, excelsa, arobusta itd.</i>

Za izradu proizvoda od kave upotrebljavaju se samo kave vrste *Coffea L.* iz grupe *Eucoffea* (*C. arabica*, *C. canephora*, *D. abeocute*, *C. dewevrei*, *C. congensis*, *C. stanophylla*, *C. liberica*, *C. arobusta*).

Ekvatorsko područje je područje uzgoja i plantaže kave. Područje opisuje tropska i suptropska klimatska zona, te visoravni između 600 i 1500 m nadmorske visine s količinom oborina od

1500 do 2000 mm. Za uzgoj ove biljke najpogodnije su srednje godišnje temperature od 17° do 20° C i ne niže od 11° C.

Stablo kave podrezuje se na visinu od 2-3 metra zbog potreba branja ploda koji sazrijevaju od prosinca do veljače (Brown, 2018).

Plod kave je veličine trešnje koji izraste u obliku kuglastog grozda s 5 do 10 bobica. Tokom zrenja plod mijenja boju od zelene, preko žute, crvene, da bi u stadiju optimalne zrelosti za preradu poprimio crvenoljubičastu boju. Sam plod sastoji se od vanjskog omotača ploda (egzokarpa), sočnog mesa (mezokarpa), ljuskastog dijela (endokarpa), srebrnaste pokožice sjemenke (tegumenta) i sjemena (endosperma). U svakom plodu nalaze se dvije polukuglaste sjemenke, odnosno dva kavina zrna a u 10 do 15 % slučajeva nalazimo samo jedno zrno ovalnog oblika poznate pod nazivom perl-kava, može se naći i dva zgrbljena zrna ili čak tri zrna (Brown, 2018).

2.2. Kava u svijetu kroz povijest

Postoji nekoliko priča o počecima korištenja kave kao napitka i sve su to legende. Najstarija je ona u kojoj je etiopski pastir Kaldi jednoga dana primijetio da se njegove koze "čudno" ponašaju nakon što su pojele nekoliko bobica s nepoznatog grma. Kako su životinje postale prilično živahne Kaldi je i sam odlučio probati plodove. Nakon što je zaključio da mu vraćaju snagu svoje je otkriće podijelio sa svećenicima. Tad se je kava konzumiranja tako da bi se najprije namočili plodovi u vodu i zatim pojeli, a vodu u kojoj su se bobice namakale popili. U početku kavu su smatrali „vražjim voćem odnosno napitkom“. Porijeklo imena kava vezano je za prostor Etiopije i Arapskog poluotoka. Jedna od verzija je izvedenica imena etiopske provincije Kaffa (Šimunac, 2014).

Od 9. stoljeća, kava je iz Afrike, preko Crvenog mora prešla u Arabiju. Grad Mocha u Jemenu postao je središte trgovine kavom i po njemu je danas nazvan najpopularnija vrsta kave - *caffè mocha*. Jedna od legendi kako je kava dospjela od arapskog poluotoka (Jemena) do Indije je preko svećenika Baba Budana koji je prokrijumčario 7 zrnaca sirove kave (Brown, 2018).

Krajem 15. stoljeća, izumljen je današnji ritual spremanja kavinog napitka, koji uključuje prženje, mljevenje i polijevanje vrućom vodom i spomenuto je počelo i krenulo od Osmanskog carstva, pa tako i prodor kave prema Europi počeo je s osmanskim osvajanjima. U Istanbulu 1475. godine otvorena je prva trgovina kavom, a polovicom 16. stoljeća otvorene su i prve kavane. Kroz isto stoljeće u Osmanskom carstvu razvio se običaj svakodnevnog ispijanja kave.

Navika je uzela tolikog maha da su državne vlasti bile prisiljene uvesti zabranu konzumiranja kave (Šimunac, 2014).

Kava se u Europi najprije pojavila na jugu kontinenta. U 17. stoljeću otvorena je prva kavana u Veneciji i mnogi veleposlanici su smatrali da se poslovi najbolje sklapaju uz šalicu kave. Prva kavana u Engleskoj je otvorena 1645. godine. Ubrzo je Engleska imala oko 300 kavana, a kavane postaju mjesto za razmjenu informacija i novosti te mjesto za političke rasprave. Budući da je porijeklo kave iz muslimanskih zemalja, vjerski fanatici su tražili od Pape Clementa VII, da zabrani konzumiranje ovog pića jer su ga smatrali pićem nevjernika. Međutim Papa je prije zabrane, probao kavu, oduševio se njenim okusom i aromom i tako odustao od zabrane. Tadašnja cijena kave bila je jako visoka jer su bile dostupne male količine, stoga je bila najviše popularna među aristokracijom (Colonna-Dashwood, 2017).

U 18. stoljeću kava je dospjela u Južnu Ameriku gdje je podneblje slično onome u Africi, odakle je kava i nastala. Tu se uzgoj kave proširio i proizvodnja kave je doživjela svoj uzlet. Afrika je posljednji kontinent koji je usvojio uzgoj kave, unatoč tome što je ova biljka iz Afrike potekla. Krajem 19. stoljeća prve plantaže kave zasađene su u Tanzaniji i Keniji, te se proizvodnja proširila u Angolu, Indokinu, Madagaskar i Vijetnam. Kava postaje prva poljoprivredna kultura koja se uzgaja u cijelom svijetu (Šimunac, 2014).

U najkraćim crtama bitno je znati da je pradomovina Arabika kave etiopska pokrajina Kaffa, a Robusta kave Uganda, sliv rijeke Kongo i Zapadna Afrika. Arabika kava je iz Etiopije prenesena u Jemen, a zatim u Indiju. Francuzi su na svom posjedu otoku Reunion (Bourbonu) u Indijskom oceanu 1715. zasadili prva stabla jemenske kave od kojih se je razvila Arabika kava i raširila u ostalim područjima svijeta. Današnje podvrste *Coffea* nastale su prirodnom mutacijom ili umjetnom hibridizacijom izvornih vrsta kave (Šimunac, 2014).

2.3. Kava u svijetu danas

Na put po svijetu kava je u obliku napitka krenula iz Arabije, a danas je dospjela u svaki kutak našeg planeta te je gotovo nezamislivo dan započeti bez kave, sklopiti posao bez nje, ili nekoga pozvati „na sok“ umjesto „na kavu“.

U svijetu se približno proizvede oko 9.5 milijuna tona zelene kave. Već je poznato da je kava drugi, nakon vode, najviše konzumirani napitak u svijetu. Nakon nafte, kava je druga najprodavanija roba na svijetu s godišnjim izvozom vrijednim 15 milijardi dolara, pri čemu je više od 10 milijuna ljudi uključeno u neki dio lanca uzgoja kave. Oko 5500 ljudi svake sekunde uživa u šalici instant kave, ali to zadovoljstvo ispijanja omiljenog crnog napitka, moglo bi biti dovedeno u pitanje, uslijed klimatskih promjena, bolesti biljaka, loše tehnike uzgoja i globalnog trenda selidbe u urbane krajeve iz ruralnih (Scotto, 2019).

Brazil je, danas najveći izvoznik kave u svijetu, a poslije njega su Vijetnam i Kolumbija. Zbog globalnog zatopljenja, površine na kojima se uzgaja kava mogle bi se smanjiti, što bi prouzročilo povećanje cijena, a sa druge strane, poljoprivreda bi se mogla suočiti s ozbiljnim izazovima zbog vrućine koje utječu na smanjenje usjeva te povećanje prisutnosti nametnika i bolesti. Ovakvi scenariji su mogući samo u slučaju da se kava, na svjetskom nivou, ne uzgaja na održiv način kao gore navedeno (Scotto, 2019).

Na burzama u New Yorku i Londonu, postavljaju se cijene kave, koje se uvelike razlikuju. Budući da je proizvedena kava ovisna o sirovini, velika razlika u cijenama destabiliziraju njihovo gospodarstvo. Takva razlika u cijenama ugrožava opstanak manjih proizvođača.

Kavu uzgaja 25 milijuna ljudi, među kojima je mnogo manjih proizvođača, koji ostvaruju znatno manju dobit od one koju ostvaruju ulagači, trgovci, proizvođači i distributeri, a jedan od većih problema su socijalni i ekološki uvjeti, te uvjeti ranika gotovo da i ne postoje.

Trend iz 90-tih godina 20. stoljeća postavio je kavu na tron najpopularnijeg, najdostupnijeg i najčešće konzumiranog pića današnjice.

Kava postaje razlogom društvenog okupljanja i druženja.

2.4. Vrste komercijalne kave

Arabica

Najpoznatija je vrsta Moavka (Moka). Uglavnom je kultivirala u Arabiji, čije malo zrno ima intenzivan mirisan miris. Razlikuje se od ostalih vrsta kave po obliku koji je polegnut i izdužen, te je znatno veće zrno od ostalih vrsta kave. Njezina karakteristična boja je bakreno zelena. Postoje različite vrste arabice, a to su "Tipica" i "Burbon" koji su rašireni u Brazilu i "Maragogyne". Biljka Arabica se razvija u zemljama koje su bogate mineralima, odnosno u vulkanskim područjima. Geografsko područje Arabice su visine preko 600 metara, dok je idealna temperatura klime oko 20°C (Šimunac, 2014).

Robusta

Zrno Robuste znatno je manje veličine, okruglog je oblika, ali je bogatije kofeinom u usporedbi s Arabicom. Slična kao kava Arabica, njezine grane savijaju se prema zemlji, kao kišobran i tijekom godine neprekidno je u cvatu. Geografsko područje ove vrste vegetira u nizinskim područjima. Robusta pokazuje jaki otpor prema bolestima, vegetirajući u očajnim uvjetima i raspršena je u Indoneziji, Ugandi, Indiji i na zapadnoj strani Afrike (Šimunac, 2014).

2.5. Uvoz kave u Hrvatsku

Kava u Hrvatsku doprema se velikim kontejnerskim brodovima koji su primarno odabrani za transport kave i time sprečavaju mogućnost oštećenja kave kišom, morskom vodom ili stranim mirisima. Kava se u kontejneru nalazi u jutenim vrećama, plastičnim takozvanim „big begovima“ ili najmanje korišten prijevoz rasute kave u kontejneru. Bitno je osigurati dobar transport od zemlje ukrcanja do zemlje istovara jer transport brodom traje i do nekoliko tjedana. Istovar kave osim lučkih radnika prati carinska i veterinarska kontrola ili pak osim veterinarske inspekcije sami dobavljač kave. U luci se kava carini, vizualno pregledava i važe se masa zaprimljene kave, te uzrokuje. Dobavljač kavu uzrokuje da bi se utvrdio odnos dobivene kvalitete naprema specifikacijama u ugovoru, te kako bi se potvrdili zahtjevi standarda zdravstvene ispravnosti. Istu uzrokuje i kontrolira u svom laboratoriju.



Slika 1 Kontejneri u kojima se doprema kava u Riječku luku. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)



Slika 2 i 3 Prikaz kave u jutanim vrećama tijekom transporta u kontejneru i iskrcaj iste. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Prije svih daljnjih radnji, kava se carini. Prva inspekcija prije otvaranja kontejnera sastoji se od provjeravanja kontejnerskog broja i sadržaja na dokumentima pošiljke.

Nakon toga se provjerava identifikacijski broj vreća koji naravno moraju biti u skladu sa podacima na listi utovara.



Slika 4 Kontrola mase zaprimljene pošiljke kave. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Nakon papirnatih pregleda pošiljke kava se vizualno pregledava zbog toga što se već izgledom preko vreća u kojima dolazi može utvrditi oštećenje; može biti mokra, vreće mogu biti uništene, probušene ili pljesnive. Pri otvaranju kontejnera provjerava se miris zbog mogućnosti da je na putu došlo do kondenzacije zraka i kvarenja kave. Jedan od najčešćih uzroka oštećenja kave vodom su kondenzacija vlage na unutrašnjim stjenkama kontejnera ili vodom koja se infiltrira kroz rupe na stjenkama kontejnera. Ukoliko kava dođe uništena od raznih klimatskih oborina tijekom putovanja, kava se ili uništava ili vraća pošiljatelju. Na samom istovaru i otvaranju kontejnera kava se važe na velikim teretnim vagama i skladišti u prostorima lučkih skladišta dok dobavljač ne dođe po istu. Nekad dok još Hrvatska nije bila dio Europske unije kava se podvrgavala veterinarskim kontrolama fitopatologije u kojima se ispitala kava na razne mikroorganizme propisane Pravilnicima.



Slika 5 Prikaz uništenih vreća vodom tijekom transporta. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Danas nije potreban dodatni pregled fitopatologa pa dobavljač u svom laboratoriju obavlja analize specifičnim metodama kako za sirovu tako i za prženu kavu. Najbitnije provjere dobivene kave su: kontrola mase, kontrola vizualne kvalitete izgleda kavinog zrna, tek poslije kontrola kvalitete okusa te laboratorijske analize pržene kave u svrhu da se utvrdi kvaliteta dobivene kave i one obećane kvalitete u zemlji pošiljatelja. U ovom radu opisane su sve metode laboratorijskih analiza kontrole kvalitete pržene kave.



Slika 6 Prikaz skladištenja kave u jutanim vrećama u skladištu luke Rijeka.

Izvor: (fotografija; Katarina Radan)



Slika 7 Skladištenje kave u big bag-ovima u luci Rijeka Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

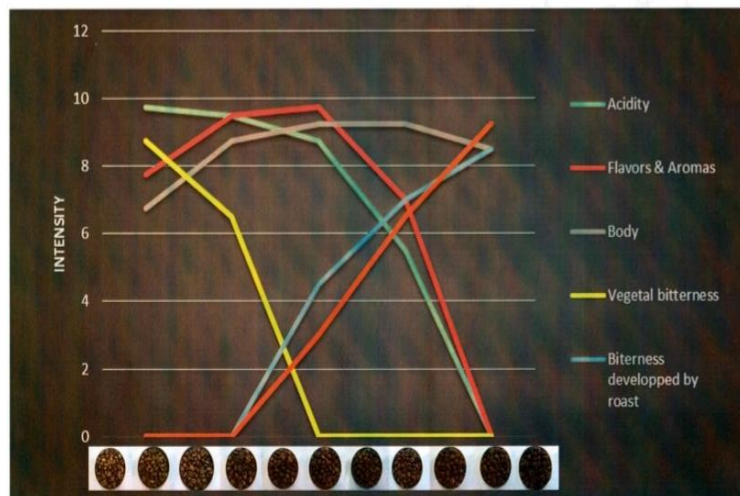
2.6. Prženje zrna kave

Prženje kave je tehnološki proces koji se provodi pri različitim temperaturama ogrjevnog medija u pržioniku konvekcijom i kondukcijom. Konvekcijom se zrno grije upuhivanjem vrućeg zraka u bubanj pržionika, a kondukcijom taj isti zrak grije materijal od kojeg je pržionik izrađen i toplina istodobno zrači iz metala ka zrnu u bubnju. Prženje je jedan od koraka ka balansiranju zacrtane arome kave, tj. proizvodnja tijela, smanjenje kiselosti, povećanje gorčine i karamelizacija zbog toga jer na visokoj temperaturi prženja dolazi do Maillard reakcija gdje šećeri iz zrna karameliziraju.

Bitno je odrediti optimalne temperature prženja, odnosno recept prženja u kojem je potrebno izgubiti travnate okuse zelene kave, a ne smije se dobiti drvenaste arome, arome ugljena i preprženost, odnosno ne smije doći do pregorijevanja zrna. Espresso nije zamišljen da se u njega dodatno dodaje šećer već da se iz kave izvuče njezin prirodan šećer koji se dobiva idealnim prženjem odnosno karamelizacijom glukoze. Recept prženja tajna je svake pržionice i isti ovisi o vrsti kave, upotrijebljenom tipu pržionika i aromi koja se želi postići u krajnjem produktu. Najčešće recept varira o tome hoće li temperatura na početku prženja biti viša ili niža nego na kraju prženja ili o postepenom omjeru povećavanja temperature i vremena na kojem će se pržiti zrno. Pravilo prženja je da se pri prženju ne prijeđe temperatura zrna od 240°C. Podešavanjem i kontroliranjem temperature u toku postupka, te sniženjem temperature u završnoj fazi prženja sprečava se zagorijevanje konačnog proizvoda. Proces prženja se prekida u momentu postizanja željenih senzorskih svojstava za određenu vrstu kavinog napitka. Pržionik je izgrađen od nehrđajućeg čelika, a idealno bi bilo da pržionik ima bakreno dno, tako da se medij brže ugrije i bolje provodi toplinu. Problem pržionika je nagli dodatak jako vrućeg zraka da bi metal od kojeg je građen stvorio dobru količinu zračne topline, a da ne dođe do preprženih zrna. Brzina bubnja mora osigurati padanje zrna kroz vrući zrak dovoljno da se zagrije zrno, a istodobno mora spriječiti zagorijevanje i sljepljivanje zrna na metalnoj površini bubnja. (Scotto, 2019).

Kava je napitak sa 600 aroma od kojih 450 poželjnih i 150 nepoželjnih aroma.

Spomenuto bi značilo da omjer poželjnih mora biti pogođen, da svaki okus kojeg smo zamislili mora biti odrađen, a jedan od glavnih utjecaja na to je prženje (Šimunac, 2014).



Slika 8 Graf prikazuje promjene u intenzitetu pojedinih komponenti arome tijekom prženja . Izvor: (Šimunac, 2014).

Na grafu sa slike 8 je vidljivo da udio kiselina raste prženjem dok npr. prirodna gorčina zrna opada i nestaje prženjem. Koncentracija aromatskih spojeva raste, dok se tijelo tek dobiva u procesu prženja.



Slika 9 Tamno pržena kava za espresso. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)



Slika 10 Pržionik u kojem su uzorci prženi. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

2.7. Uvod u senzorsku analizu

Senzorska analiza je znanstvena disciplina koja mjeri, analizira i tumači reakcije na one karakteristike hrane i materijala koje percipiraju osjetila vida, mirisa, okusa i sluha. Za senzorsku kakvoću proizvoda ne postoji tehnički mjerni instrument već se koriste sva ljudska osjetila. Za ispitivanje uzorka potreban je educirani senzorski analitičar.

Ukratko senzorska analiza:

POTIČE pravilnu pripremu i serviranje uzoraka pri kontroliranim uvjetima kako bi čimbenici pristranosti bili što više minimizirani;

MJERI numeričke podatke kako bi se utvrdili zakoniti i specifični odnosi između karakteristika proizvoda i ljudske percepcije;

ANALIZIRA dobivene numeričke i osjetilne podatke, te

INTERPRETIRA podatke kako bi na osnovu pravilne prosudbe korištene metode, ograničenja metode te znanja u kontekstu istraživanja mogli zaključiti.

Kad se govori o aromama u kavi one dolaze iz enzimskih reakcija dok je plod kave još uvijek na drvu. Arome koje se razvijaju dok je kavin plod na drvu su: voćne, biljne i cvjetne arome. Prženjem zelene kave razvijaju se čokoladne, karamelaste i orašaste arome.

Senzorska analiza espressa posebno se bavi njegovim osjetom težine na nepcu zvan „mouthfeel“. Ona govori o specifičnosti otopine (espressa) u ustima, posebnoj gustoći, posebnom sklopu aroma, odnosno teksturi. Neki od tih osjećaja tekture su „ima li ili nema

tijelo“, da li je osjet šljunkovitosti, glatkoće, trpkosti u ustima. Spomenuto ponajviše ovisi o tehnici kuhanja kave.

Cupping testiranje provodi se uz sudjelovanje minimalno 12 educiranih kušača. Na osnovu dobivenih rezultata eliminira se kušač s najgorim i najboljim dobivenim rezultatom. Ciljevi cupping-a su identifikacija nečistoća i defekta (mogu doći od neadekvatno čistog kontejnera, kod kuhinja kave na prljavom aparatu za espresso...). Najčešći defekt kave, kao što senzorski analitičari opisuju, je ljepljiv okus vreće na nepcu tzv. RIO, a dolazi iz kave Minas.

Za cupping testiranje potrebna je prostorija u kojoj će se kušati kava. Spomenuta prostorija mora imati osvjetljenje crvenim svjetlom, biti odvojena od buke, imati zidove bijele boje. Temperatura prostorije mora biti oko 22°C, vlaga mora biti ugodna od 50-70% i cijela prostorija mora biti čista, bez ikakvih dodataka na zidovima.



Slika 11 Kušanje kave u prostoriji za senzorsku analizu Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Za vrijeme senzorskog ocjenjivanja nije dozvoljeno razgovarati kao niti diskutirati rezultate jer senzorski analitičar u svom radu mora biti koncentriran na uzorke i svoja osjetila. Vrijeme senzorskog ocjenjivanja je u kasnije jutro između 9 i 11 sati ili kasnije poslijepodne, najmanje dva sata nakon jela, pri čemu se treba paziti da se ne konzumiraju namirnice i pića izraženih okusa (ljuto, slatko, kiselo, gorko) najmanje pola sata prije početka ocjenjivanja te se preporuča suzdržavanje od pušenja cigareta najmanje pola sata prije početka ocjenjivanja.

Prilikom ocjenjivanja više uzoraka kave, preporučeno je ispljunuti kavu nakon ocjenjivanja kako bi se spriječilo previsok unos kofeina, te između uzoraka usta isprati vodom.



Slika 12 Žlica za senzornu analizu kave Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. MATERIJALI

a) Za provedbu analitičkog dijela predmetnog rada korišten je pribor:

- laboratorijska čaše,
- stakleni štapić,
- Erlenmeyerove tikvice,
- porculanski lončići,
- drvene hvataljke,
- tronožac za plamenik,
- azbestna mrežica,
- stalak za filtriranje,
- lijevak,
- filter papir,
- porculanske zdjelice,
- satna stakalca,
- staklene zdjelice,
- poklopci,
- metalna žlica.

Za provedbu istraživanja također je bila potrebna i sljedeća oprema:

- analitička vaga
- Bosch mlin za kavu TSM6A011W
- sušionik
- Bunsenov lamenuk
- eksikator
- muflonska peć

b) Za provedbu senzorskih analiza u predmetnom radu korišteni su sljedeći materijali:

- šalice za napitak kave,
- metalna žlica,
- keramičke posude za senzornu analizu kave,
- Bosch mlin za kavu TSM6A011W,
- kuhalo za vodu,
- espresso aparat

UZORCI KAVE

Tamno pržena zrna:

- Honduras - Arabica
- Brazil - Arabica
- Dominikana - Arabica
- Vietnam - Robusta



Slika 13 Prženi uzorci u zrnju, meljava i ekstrakt. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

3.2. METODE

A. Prikupljanje uzoraka u svrhu kontrole kvalitete i provedbe senzorske procjene

- I. 72 sata nakon prženja uzorkovana je šarža 1, 2, 3 i 4. Uzorci su dopremljeni u laboratorij te analizirani opisanim metodama. Svi uzorci su korišteni za dobivanje ekstrakata i provedena je senzorska procjena.
- II. 30 dana nakon prženja uzorkovana je šarža 1, 2, 3 i 4 koja je odstajala na zraku pri sobnoj temperaturi. Uzorci su dopremljeni u laboratorij te analizirani opisanim metodama.
Svi uzorci su korišteni za dobivanje ekstrakata i provedena je senzorska procjena.

3.2.1. Analitičke metode

Određivanje gubitka mase kave u zrnu

Posušiti posudicu i poklopac posudice kroz 1 sat na 103°C, ohladiti u eksikatoru; a zatim u posudicu sa preciznošću 0,1 mg odvagnuti 5g zrna pržene kave. Sušiti u sušionici na 103°C kroz vrijeme od 4+/- 0,1 sat, ohladiti posudicu sa sadržajem i izvaži posudicu poklopljenu s poklopcem. Za odrediti rezultate potrebno je odrediti dva paralelna mjerenja, te kao konačni rezultat uzeti vrijednost aritmetičke sredine dva provedena određivanja.



Slika 14 Sušenje posudica s uzorcima kave u sušioniku. Izvor: (osobna fotografija).

Određivanje gubitka mase meljave

Za određivanje gubitka mase mljevene postupak je isti kao u metodi 1, osim što uzorak treba samljeti. Korišten je kućni mlinac za kavu.



Slika 15 Samljevena kava pomoću kućnog mlinca. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Topljive tvari

U Erlenmayerovu tikvicu od 250mL staviti 5g mljevene kave, zatim dodati 100 mL destilirane vode, te sve skupa odvagnuti. Sadržaj u tikvici dovesti do vrenja na Bunsenovom plameniku i nastaviti vrenje dodatnih 5minuta. Tikvicu ohladiti, staviti na vagu i dodati destilirane vode do originalne težine. Sadržaj profiltrirati, te upariti 12,5mL filtrata u tariranoj porculanskoj zdjelici. Zdjelicu s uparenim filtratom staviti u sušionik do konstantne mase na 105°C. Odvagom odrediti masu ostatka filtrata u zdjelici.



Slika 16 Uparavanje uzoraka na plameniku. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Ukupni pepeo

Karbonizirati 5g mljevene kave u porculanskom lončiću na plameniku. Nakon karbonizacije odnosno dobitka pepela koji ne dimi uzorak staviti u muflonsku peć na 550°C dok se uzorak ne stvori u bijeli pepeo i ne dobije konstantnu masu.



Slika 17 Prikaz karbonizacije u porculanskim lončićima na plameniku.

Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Topiv pepeo u vodi

Istresti pepeo iz metode 4. u staklenu čašu u kojoj se prethodno dodalo 25 mL destilirane vode. Zagrijati do vrenja, te filtrirati tekući sadržaj posudice kroz filter papir. Bez ostatka pepela nakon spaljivanja. Isprati potpuno filter papir sa vrućom vodom, te izvagati vodo-netopivi pepeo. Količina u vodi topivog pepela predstavlja razliku količine ukupnog pepela i vodo-netopivog pepela.



Slika 18 Zagrijavanje dobivenog pepela u vodi do vrenja. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)



Slika 19 Vodo-netopivi pepeo iz uzoraka. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

3.2.2 Senzorske metode

Senzorska analiza provedena je u privatnoj pržionici u prostoriji za degustaciju koja je odvojena od buke i stranih mirisa s kontrolom temperature i vlažnosti. Korišteni su navedeni uzorci (materijali) koji su skladišteni 72 sata, zatim zapakirani i skladišteni 30 dana u PVC vrećici te uzorci skladišteni 30 dana na zraku. Analize su bile provedene u vremenu od 9 - 11 sati. Procjena je provedena od strane 12 senzorskih analitičara ili kušača koji su ocijenili kavine napitke naposljetku za procjenu prikupljenih podataka koristili su odgovarajuće statističke metode za analizu koje omogućuju donošenje zaključka. Rezultati su upisani u interni obrazac koji je poslovna tajna tvrtke. Svi uzorci su samljeveni neposredno prije ekstrakcije i senzorički analizirani u pržionici kave cupping metodom.

a) Cupping metoda

Uzorke za senzorsku analizu priprema se tako da se na mjestu samelje zrno pojedine vrste kave. U porculansku bijelu zdjelicu za analizu izvaže se 10g meljave na 200 mL prokuhane vode. Kružnim pokretima lijeva se voda po meljavi. Nakon prelijevanja vode, uzorak se pusti 4 minuta da odstoji, sa žlicom se odvoji nastala kora i nakon toga se analizira kušanjem.

Provođenje cupping-a

Poredaju se iste vrste kave vodoravno jedna do druge, netom prije mljevenja i kuhanja. Bitno je što prije samljeveni uzorak prelići vrućom vodom temperature od 90° do 96°C. Na jednu šalicu stavi se 10g uzorka na 2dcl vode. Samljevena kava prelijeva se prokuhanom vodom kružnim pokretima i ostavi 3 minute. Nakon 3 minute otkloni se kora na kavi (pjena) i kuša. Kušanje se provodi srkanjem kave na temperaturi između od 71°C (maksimalna temperatura da ne opeče) i 21°C da se kava ne ohladi. Navedeno hlađenje se odvija u je vremenskom razdoblju od 10 minuta koje je relevantno vrijeme za kušanje. Nakon što se srkne kava zatvore se usta te se proguta količina usrkane kave i izdahne na nos usrkani zrak. To je nazalna i retronazalna analiza u kojoj se dobiva potpuni doživljaj arome.



Slika 20 Pripremljeni uzorci za provedbu cupping-a. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Ocjenjivanje uzoraka

Miris / aroma	Okus	Osjet u ustima	Kiselost	Tijelo	Balans	Ukupna ocjena
------------------	------	-------------------	----------	--------	--------	------------------

Skala za spomenute parametre je:

0 = nije moguće ocijeniti;

6 = dovoljno dobro;

7= dobro;

8 = jako dobro;

9 = odlično;

10 = izvanredno,

Ukupna ocjena je aritmetička sredina.

U rezultatima je prikazana i opisna ocjene na temelju ukupne numeričke ocijene odnosno **aritmetičke sredine**. Nije prikazana opisna ocjena svake pojedine numeričke vrijednosti jer je poslovna tajna

b) Ocjenjivanje tamno pržene Vietnam-Robusta kave za espresso –interna metoda

Priprema espressa za senzorsko ocjenjivanje

U pripremi espresso napitka napravljena je ekstrakcija mljevene kave na espresso aparatu JURA GIGA X3 PROFESIONAL uz sljedeće uvjete: temperatura vode do 92⁰ C; tlak u kotliću za zagrijavanje vode za pripremu napitka espresso kave bio je u espresso aparatu s kontinuiranom opskrbom vode od 0,7 do 0,9 bar; pumpa je ostvarila potrebni tlak vruće vode za ekstrakciju mljevene kave u pripremi napitka espresso kave od oko 9 bar; vrijeme ekstrakcije u pripremi napitka espresso kave iznosilo je oko 25 sekundi; korištena količina mljevene kave za pripremu jedne šalice napitka je 6,5 g.



Slika 21 Prikaz espresso uzoraka Vietnam-Robusta. Izvor: (fotografija; Katarina Radan)

Upute za ocjenjivanje uzoraka – espresso

Uputstva za senzorsko ocjenjivanje napitka espresso kave priložene su svakom senzoričaru na mjestu ocjenjivanja te je prema uputama provedeno ocjenjivanje.

Upute nisu objavljene u predmetnom radu jer su poslovna tajna tvrtke, ali sadrže sljedeće parametre koji su ocjenjivani:

- Ravnomjernost
- Miris/aroma
- Aroma
- Okus
- Osjet u ustima
- Kiselost
- Slatkoća
- Punoća
- Čistoća okusa
- Balans

Numerička skala (Numeric rating scale – NRS) najčešće je upotrebljavana jednodimenzionalna skala za spomenute parametre

0 = nije moguće ocijeniti;
6 = dovoljno dobro;
7 = dobro;
8 = jako dobro;
9 = odlično;
10 = izvanredno,

Vizualno ocjenjivanje

Promatra se boja pjene napitka, tekstura i debljina sloja pjene.

Oflaktorno ocjenjivanje (istovremen doživljaj okusa i arome)

Potrebno je primaknuti šalicu što bliže nosu bez uznemiravanja napitka u šalici, pomirisati napitak nekoliko puta kroz par sekundi.

Ocjenjivanje okusa

Potrebno je srknuti vrlo mali gutljaj kavinog napitka i dopustiti da prijeđe preko usne šupljine, progutati i nakon toga izdahnuti na nos da bi doživjeli potpuni doživljaj okusa i arome. Prilikom ocjenjivanja okusa potrebno je naznačiti karakteristike okusa (primjerice: bljutav, slan, gorak, kiseo i slično) te naglasiti intenzitet (bez okusa, vrlo slab, jasan, vrlo jak itd.).

Numerička skala (Numeric rating scale – NRS)

- 0 – bez okusa,
- 6 – vrlo slab okus
- 7 – slab okus
- 8 – osjetan okus
- 9 – jasan, upadljiv okus i
- 10 – vrlo jak okus.

Ocjenjivanje mirisa

Miris ekstrakta određen je organoleptički na sobnoj temperaturi. Intenzitet mirisa raste s porastom temperature pa se na višim temperaturama lakše određuje. Kvaliteta mirisa određuje se opisno, a intenzitet izražava brojevima od 6 do 10 pri čemu vrijede sljedeće relacije:

Numerička skala (Numeric rating scale – NRS)

- 0 – bez mirisa (okus),
- 6 – vrlo slab miris (okus),
- 7 – slab miris (okus),
- 8 – osjetan miris (okus),
- 9 – jasan, upadljiv miris (okus) i
- 10 – vrlo jak miris (okus).

Obrada rezultata

Dobiveni rezultati obrađeni su u programu Microsoft Office Word 2010 pri čemu su iskazane minimalne i maksimalne vrijednosti analiziranih parametara i aritmetičke sredine.

4. REZULTATI

4.1. REZULTATI ANALITIČKE ANALIZE

a. Osnovni kontrolirani kemijski parametri kvalitete 72 sata nakon prženja

Tablica 2 Izračun gubitka mase (kava u zrnju)

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=1,1463%	$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=1.5395%	$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=0.6868%	$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=0.9790%

Tablica 3 Izračun gubitka mase (mljevena kava)

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=1.8810%	$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=1.8487%	$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=1.1133%	$GM = \frac{m1-m2}{m1-m0} \times 100$ GM=1.4095%

Tablica 4 Izračun sadržaja topljivih tvari

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ m(FILTRATA) =0.1504 g	$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ m(FILTRATA) =0.1354 g	$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ m(FILTRATA) =0.0912 g	$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ m(FILTRATA) =0.1326 g

Tablica 5 Izračun sadržaja ukupnog pepela

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$m_{(UKUPNI PEPEO)} =$ $m_{(LONČIĆA+KAVA, PRIJE$ KARBONIZACIJE) + $m_{(LONČIĆA+KAVA, POSLIJE$ KARBONIZACIJE) P=95,15%	$m_{(UKUPNI PEPEO)} =$ $m_{(LONČIĆA+KAVA, PRIJE$ KARBONIZACIJE) + $m_{(LONČIĆA+KAVA, POSLIJE$ KARBONIZACIJE) P=95,89%	$m_{(UKUPNI PEPEO)} =$ $m_{(LONČIĆA+KAVA, PRIJE$ KARBONIZACIJE) + $m_{(LONČIĆA+KAVA, POSLIJE$ KARBONIZACIJE) P=95,78%	$m_{(UKUPNI PEPEO)} =$ $m_{(LONČIĆA+KAVA, PRIJE$ KARBONIZACIJE) + $m_{(LONČIĆA+KAVA, POSLIJE$ KARBONIZACIJE) P=96,06%

Tablica 6 Izračun topivog pepela u vodi

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$m_{(PEPEO TOPLJIV U VODI)} =$ $m_{2(NAKON SUŠENJA)} +$ $m_{1(FILTER PAPIR)}$ =0.0497 g	$m_{(PEPEO TOPLJIV U VODI)} =$ $m_{2(NAKON SUŠENJA)} +$ $m_{1(FILTER PAPIR)}$ =0.0494 g	$m_{(PEPEO TOPLJIV U VODI)} =$ $m_{2(NAKON SUŠENJA)} +$ $m_{1(FILTER PAPIR)}$ =0.0521 g	$m_{(PEPEO TOPLJIV U VODI)} =$ $m_{2(NAKON SUŠENJA)} +$ $m_{1(FILTER PAPIR)}$ =0.0638 g

Tablica 7 Osnovni pokazatelji kvalitete 72 sata nakon prženja

Parametar kvalitete	Gubitak mase (zrna)	Gubitak mase (meljave)	Topljive tvari	Ukupni pepeo	Topljivi pepeo u vodi
Uzorci					
Uzorak 1. Vietnam	1.15%	1.88%	0.1504 g	95,15%	0.0497 g
Uzorak 2. Honduras	1.54%	1.85%	0.1354 g	95,89%	0.0494 g
Uzorak 3. Brazil	0.69%	1.11%	0.0912 g	95,78%	0.0521 g
Uzorak 4. Dominikana	0.98%	1.41%	0.1326 g	96,06%	0.0638 g

b. Osnovni kontrolirani kemijski parametri kvalitete nakon 30 dana skladištenja na zraku

Tablica 8 Izračun gubitka mase (kava u zrnu)

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=1,1463%	$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=3.372%	$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=0.6868%	$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=2,7314%

Tablica 9 Izračun gubitka mase (mljevena kava)

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=3,2680%	$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=1.8487%	$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=1.1133%	$GM = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$ GM=3.1447%

Tablica 10 Izračun sadržaja topljivih tvari

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ =12.4941 g	$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ m (FILTRATA) =12.6326 g	$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ m(FILTRATA) =11.884 g	$m(\text{FILTRATA}) = m(\text{ZDJELICA+KAVA, PRIJE UPARAVANJA}) - m(\text{ZDJELICA+KAVA, POSLIJE UPARAVANJA})$ m (FILTRATA) =12.8692 g

Tablica 11 Izračun određivanje sadržaja ukupnog pepela

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$m_{(\text{UKUPNI PEPEO})} = m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, PRIJE KARBONIZACIJE})} - m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, POSLIJE KARBONIZACIJE})}$ $P = \frac{\text{masa pepela}}{\text{masa uzorka}} \times 100$ <p>P=95.37%</p>	$m_{(\text{UKUPNI PEPEO})} = m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, PRIJE KARBONIZACIJE})} + m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, POSLIJE KARBONIZACIJE})}$ $P = \frac{\text{masa pepela}}{\text{masa uzorka}} \times 100$ <p>P=95.71%</p>	$m_{(\text{UKUPNI PEPEO})} = m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, PRIJE KARBONIZACIJE})} + m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, POSLIJE KARBONIZACIJE})}$ $P = \frac{\text{masa pepela}}{\text{masa uzorka}} \times 100$ <p>P=95.48%</p>	$m_{(\text{UKUPNI PEPEO})} = m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, PRIJE KARBONIZACIJE})} + m_{(\text{LONČIĆA+KAVA, POSLIJE KARBONIZACIJE})}$ $P = \frac{\text{masa pepela}}{\text{masa uzorka}} \times 100$ <p>P=95.92%</p>

Tablica 12 Izračun količine topljivog pepela u vodi

Uzorak 1. Vietnam	Uzorak 2. Honduras	Uzorak 3. Brazil	Uzorak 4. Dominikana
$m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = m_{2(\text{NAKON SUŠENJA})} + m_{1(\text{FILTER PAPIR})}$ $m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = 0.0713 \text{ g}$	$m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = m_{2(\text{NAKON SUŠENJA})} + m_{1(\text{FILTER PAPIR})}$ $m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = 0.0786 \text{ g}$	$m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = m_{2(\text{NAKON SUŠENJA})} + m_{1(\text{FILTER PAPIR})}$ $m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = 0.1233 \text{ g}$	$m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = m_{2(\text{NAKON SUŠENJA})} + m_{1(\text{FILTER PAPIR})}$ $m_{(\text{PEPEO TOPLJIV U VODI})} = 0.081 \text{ g}$

Tablica 13 Rezultati osnovnih pokazatelja kvalitete 72 sata nakon prženja i 30. dana nakon prženja

Kava 72 h nakon prženja/ uzorci	Gubitak mase (zrna)	Gubitak mase (meljave)	Topljive tvari	Ukupni pepeo	Topljivi pepeo u vodi
Vietnam	1.15%	1.88%	0.1504 g	95,15%	0.0497 g
Honduras	1.54%	1.85%	0.1354 g	95,89%	0.0494 g
Brazil	0.69%	1.11%	0.0912 g	95,78%	0.0521 g
Dominikana	0.98%	1.41%	0.1326 g	96,06%	0.0638 g
Kava 30 dana na zraku/ uzorci	Gubitak mase (zrna)	Gubitak mase (meljave)	Topljive tvari	Ukupni pepeo	Topljivi pepeo u vodi
Vietnam	3,3388%	3,2680%	12.4941 g	95.37%	0.0713 g
Honduras	3.3725%	3,2195%	12.6326 g	95.71%	0.0786 g
Brazil	2,7972%	2,7402%	11.884 g	95.48%	0.1233 g
Dominikana	2,7314%	3.1447%	12.8692 g	95.92%	0.081 g

LEGENDA: Žuto-max. vrijednosti,

Zeleno-min. vrijednosti

4.2. REZULTATI SENZORSKE ANALIZE

Tablica 14 Rezultati senzorske procjene metodom cupping-a

	Miris / aroma	Okus	Osjet u ustima	Kiselost	Tijelo	Balans	Ukupna ocjena
Viet 72h	7	7	6	6	8,5	8	7,5
Viet 30d u vrećici	9	8	6	7	8	7	8
V 30d vani	8	7,5	7	6	7	6	7
H 72h nakon prženja	9	9	9	9	9	8,5	8
H 30d u vrećici	7,5	7	8	9	8	8	7
H 30d vani	7	6	7,5	6	6	6	7
B 72h nakon prženja	9	8	9	8	8	7	8
B 30d u vrećici	8,5	7	7,75	7	7,5	8	7,5
B 30d vani	7	6	6	7	7	7	7
D 72h nakon prženja	8,5	8	8	7	8	8	8
D 30d u vrećici	7,5	7,5	7,5	8	7,5	8	7,5
D 30d vani	6	0	6	8	6,75	7,5	0

Skala

0=nije moguće ocijeniti;

6 = dovoljno dobro;

7= dobro;

8= jako dobro;

9= odlično;

10 = izvanredno.

Tablica 15 Opisna ocjena cupping-a prema dodijeljenim numeričkim vrijednosti ukupne ocjene

uzorak	Vietnam	Honduras	Brazil	Dominikana
skladištenje				
72h nakon prženja	Drvenaste note, agresivan, okus kaka, višnje, težak	Drvenaste note, note keksa i pun okus	Lješnjak aroma, pun okus,	Čokoladne note, pun okus, malo drvenasta, najjači intenzitet okusa
30 dana u vrećici	Note ruma, čokolade, pitko, najbolji uzorak	Limun kiselo, vodenasto, izražajna kiselost	Vodenasto, bez tijela, blag okus	Kiselina izražena, manje tijela, izražena crna kora, slamnata aroma
30 dana na zraku	Teško, prazno, bez tijela, trpko i jako kiselo	Travnato, jako kiselo, smrdi na urin	Negativan naknadni okus, kiselina i gorčina izražene, bez tijela, ugljenasto	Najlošija, kiselost dominira, vodenasta, bez tijela

Tablica 16 Rezultati senzorske procjene esspress-a

	Vietnam 72h nakon prženja	Vietnam 30 dana u vrećici	Vietnam 30 dana na zraku
Ravnomjernost	6	6	6
Miris/aroma	9	7	6
Okus	8	8	0
Osjet u ustima	7	6	6
Kiselost	9	6	0
Slatkoća	6	6	6
Punoća	7	7	6
Čistoća okusa	8	6	6
Balans	6	6	6
Ukupna ocjena	8	7	6

Skala

0=nije moguće ocijeniti;

6 = dovoljno dobro;

7= dobro;

8= jako dobro;

9= odlično;

10 = izvanredno.

Tablica 17 Opisna ocjena espresso napitka prema dodijeljenim numeričkim vrijednostima ukupne ocjene

VIETNAM	72h nakon prženja	30 dana u vrećici	30 dana na zraku
izgled pjene	kompaktna, pravilna	pjena brzo nestaje, rupa na sredini	nema pjene
tekstura	pun okus, agresivan okus, drvenasto, pravilno curenje iz aparata	trpko, rum okus, pitko, sporo curi iz aparata	vodenasta, teško, prazna tekstura, brže curi iz aparata
miris	pravilan	dobar	smrad
kiselina	dosta izražena	jako kiselo	prekiselo
Ukupan dojam	Od sva tri uzorka najbolji, ali da dosta kiseli	Trpko, kiselo, loš izgled espressa i pjene	Nema pjene, najkiseliji uzorak, smrad

5. RASPRAVA

Slabije pržena kava proizvod je srednje smeđeg zrna suhe površine i blagog okusa limuna i orašastih plodova, uz određenu slatkoću. Srednje pržena kava je malo tamnija, masnija i ima jak, potpun neutralan okus s više ravnoteže, vrlo snažne arome, savršena harmonija slabije i jače pržene kave. Jače pržena kava, najtamnija je i ima izrazito jak okus, idealna za espresso. Brojevi na pakiranju od 1 do 5 daju informacije o stupnju prženosti pića gdje je 1 najlakši stupanj, a 5 najviše pržena zrna i najjači okus.

Espresso je koncentriran napitak od kave koja se pripravlja na način korištenja vodene pare i to je metoda kuhanja kave tako da se koristi visoki tlak i fino zaobljena zrnca kako bi se napravio mali koncentrirani napitak za nekoliko gutljaja. Za razliku od drugih metoda pripreme kave, espresso često sadrži veću koncentraciju otopljenih tvari. Jedna od karakteristika koja definira espresso, osim njegovog koncentriranog i sirupastog okusa je gornji sloj pjene poznat kao krema što je produkt visokog pritiska ekstrakcijskog procesa.

Organoleptička svojstva kave uvelike ovise o kvaliteti i materijalu pakiranja koji mora zaštititi zrno od prodiranja zraka. U dodiru s kisikom masne kiseline u kavi reagiraju i zrna gube okus i aromu te se pojavljuje gorčina.

Miris se također može koristiti za određivanje kvalitete kave. U njemu se ne bi smjele osjetiti pljesnive, kisele i užegle note.

Senzorska kontrola je jedna od posljednjih kontrola koje se provode nad gotovim proizvodom, pa da bi uspješnost senzorskih kontrola bila što veća potrebno je vršiti kontrolu kvalitete sirovine od samog početka.

Robusta Vietnam, te Arabice Brazil, Honduras i Dominikana vrste su kava koje su korištene u predmetnom radu. Sve navedene kave potječu iz berbe 2020.godine, te su selektirane. Kemijskim analizama provjerene su kave koje su nakon prženja odležale 72h, dok se drugim setom analiza ispitivalo kavu koje je 30 dana odležala na zraku u uvjetima sobne temperature od 22°C. Također predmetni uzorci kave tajna su recepture prženja jedne od hrvatskih pržiona. U predmetnom radu senzorska analiza provedena je u cupping sustavu ocjenjivanja kave. Neovisno o ciljevima senzorskog ispitivanja, uvijek je zadatak ocjenjivača da ocjeni napitak kave objektivno i izvjesti o stvarnim rezultatima ocjenjivanja bez obzira da li su ovi pozitivni ili negativni. Spomenuto bi značilo da se ne analizira da li nam se sviđa okus kave nego da li u toj kavi osjetimo određene parametre propisane pravilnicima Speciality Coffee Association Cupping Form. Upravo se cupping provodi kao jedini i zadnji relevantni ocjenjivač u svim

industrijama kave kad je u pitanju okus dobivene i pogođene arome proizvoda kojeg želimo plasirati na tržište.

Alat koji je potreban za cupping je bijela porculanska šalica za kavu, posebna žlica za cupping, čaša vode i čaša za ispiranje žlice. Žlica za kavu je prikazana na slici i mora biti asimetrične srednje veličine, više šira i malo udubljena.

Cupping metodom s jako dobrim ocjenama ocijenjeni su Vietnam 30 dana u vrećici, Honduras 72h nakon prženja, Brazil 72h nakon prženja i Dominikana 72h nakon prženja dok su ostalim uzorcima dodijeljene niže ukupne ocjene. Vietnamu 30 dana u vrećici dodijeljena je ukupna ocjena 8 što se opisuje; note ruma, čokolade, pitko, najbolji uzorak.

Dominikana 72h nakon prženja je kemijskim analizama također pokazala odlična svojstva s najvećom vrijednošću ukupnog pepela sa 96,06% i topljivog pepela u vodi od 0.0638 g. dok Honduras 72h nakon prženja ima najveći gubitak mase kod cijelog zrna od 1.54%. Kod Vietnama skladištenom 30 dana u vreći je kemijskim analizama utvrđen najveći gubitak mase (meljave) od 3,2680% te najmanje topljivog pepela u vodi od 0.0713 g kao što se pokazalo i kod Hondurasa 72h nakon prženja, svega 0.0494 g.

Obzirom na prihvatljiva kemijske svojstva i dobru ocjenu dobivenu cupping metodom odlučeno je upravo uzorke Vietnam-Robusta kave pripremati kao espresso ekstrakt te provesti senzoričku. Korišteni su uzorci Vietnam 72h nakon prženja, Vietnam 30 dana u PVC vrećici i Vietnam 30 dana skladišten u rinfuzi na zraku (vani). Senzorski su ocjenjivani navedeni parametri (metode) te je najveća ukupna ocjena dodijeljena uzorku Vietnam 72h od prženja (8). tj uzorak je opisan; izgled pjene je kompaktna, pjena je pravilna, tekstura je dobra, punog i agresivnog okusa, drvenasto te je bilo pravilno curenje iz aparata, zatim miris je svojstven, ali kiselina je dosta izražena. Ukupan dojam ekstrakta Vietnam 72h nakon prženja dobiven upotrebom espresso aparata je najbolji i najprihvatljiviji s napomenom da je dosta kiseli. Obzirom da se radi o podvrsti Robusta neočekivan je kiseliji okus jer Arabica je kava kod koje se u odnosu na Robustu može očekivati blaži okus, manje trpak i gorak, više okusa na orašaste plodove i voće. Robusta je kava s izraženim karakterom zemljanog okusa, trpkosti i oporosti uz izražen kiselni okus te ju prati i veći udio kofeina.

6. ZAKLJUČCI

Na temelju dobivenih rezultata istraživanja i provedene rasprave mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Vrijedno je obratiti pažnju na datum prženja kave.
2. Kvalitetna zrna zadržavaju sva svoja aromatična svojstva ne dulje od mjesec dana nakon prženja u kvalitetnoj ambalaži koja ne propušta zrak.
3. Datum prženja mljevene kave je jedna od najbitnijih informacija za senzorskog analitičara.
4. Miris se također može koristiti za određivanje kvalitete kave.
5. Ekstrakt uzorka Vietnam –Robusta 72h nakon prženja dobiven upotrebom espresso aparata je najbolji i najprihvatljiviji prema kemijskim analizama te ocjeni senzoričara.

7. LITERATURA

1. Narodne novine (8.12.2004) Pravilnik o kvaliteti kave, kavovina, te proizvodima od kave i kavovina. Zagreb: (N.N. 172/2004) str. 3003.
2. Mandić, L. M., Perl, A. (2006.): Osnove senzorske procjene hrane, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, str. 19-23, 56-68.
3. ISO 5492:1992 (1999.): Hrvatska norma, Senzorske analize-Rječnik
4. ISO 11036:1994 (1999.): Hrvatska norma, Senzorske analize – Metodologija – Profil teksture.
5. Scotto, R. (2019.): Coffe roasting best practice, Independent Publisher, str.11-13, 34-40, 78-82.
6. Brown, R. (2018.): Dear coffee buyer- A guide to sourcing green coffee, Scott Rao coffee books, str.49-53, 91-95.
7. Šimunac, D. (2014): Knjiga o kavi, *Grafem*, Zagreb.
8. Colonna-Dashwood, M. (2017.): The coffee dictionary, British library, str. 31, 113-111.
9. Illy, A., Viani R. (1995.): Espresso coffee the science of quality, Elsevier academic press, str. 108-115, 290-304.
10. Brice C.F, Smith A.P (2002): Effects of caffeine on mood and performance: a study of realistic consumption. *Psychopharmacology*, 164:188–192.
DOI 10.1007/s00213-002-1175-2.
11. Clarke R. J., Macrae R., (1987): Coffee: Volume 2, Technology Elsevier Science Publishers Ltd Crown House, Linton Road, Barking, Essex IG11 8JU England,

12. Clifford M.N., Wilson K.C., (1985): Coffee: Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage, The Avi publishing Company INC. Westport Connecticut
13. HRN EN ISO 9000 (2008): Sustavi upravljanja kvalitetom - Temeljna načela i terminološki rječnik.
14. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, (2020): <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=30976> (12.9.2020.).
15. Illy, F., Illy, R. (1992): The book of Coffee, Abeville Publishing Group, New York.
16. Sabotič, I. (2007): Stare zagrebačke kavane i krčme s kraja 19. i početka 20. stoljeća, AGM, Zagreb.
17. Ukers, W. (1935): All about coffee.: The Tea & Coffee Trade Journal Company, New York, str. 9–10.

PRILOZI

Osnovni senzorski parametri kvalitete cupping-a-LISTE



Specialty Coffee Association Arabica Cupping Form

Name: HONDURAS AFB.
 Date: 7.7.
 Table no: 3

Quality Scale			
6.00 - GOOD	7.00 - VERY GOOD	8.00 - EXCELLENT	9.00 - OUTSTANDING
6.25	7.25	8.25	9.25
6.50	7.50	8.50	9.50
6.75	7.75	8.75	9.75

724

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Flavor	Acidity	Body	Uniformity	Clean Cup	Overall	Total Score
		Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	
		Dry Quilts Break	Aftertaste	Intensity High Low	Level Heavy Thin	Balance	Sweetness	Defects (subtract) Taint - 2 Fault - 4	# of cups intensity <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>
Notes:									Final Score

300
BHG

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Flavor	Acidity	Body	Uniformity	Clean Cup	Overall	Total Score
		Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	
		Dry Quilts Break	Aftertaste	Intensity High Low	Level Heavy Thin	Balance	Sweetness	Defects (subtract) Taint - 2 Fault - 4	# of cups intensity <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>
Notes:									Final Score

300
OAT

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Flavor	Acidity	Body	Uniformity	Clean Cup	Overall	Total Score
		Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	
		Dry Quilts Break	Aftertaste	Intensity High Low	Level Heavy Thin	Balance	Sweetness	Defects (subtract) Taint - 2 Fault - 4	# of cups intensity <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/>
Notes:									Final Score



**Specialty Coffee Association
Arabica Cupping Form**

Name: BRAZIL H&B
 Date: 7/7
 Table no: 2

Quality Scale			
6.00 - GOOD	7.00 - VERY GOOD	8.00 - EXCELLENT	9.00 - OUTSTANDING
6.25	7.25	8.25	9.25
6.50	7.50	8.50	9.50
6.75	7.75	8.75	9.75

72h

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Score	Flavor	Score	Acidity	Score	Body	Score	Uniformity	Score	Clean Cup	Score	Overall	Score	Defects (subtract) Taint - 2 Fault - 4 # of cups Intensity □ X □ = □
		Dry	Quinine	Break	Aftertaste	Score	Intensity	High	Level	Heavy	Balance	Score	Sweetness	Score	Final Score	
Notes:															Final Score	

30D
34g

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Score	Flavor	Score	Acidity	Score	Body	Score	Uniformity	Score	Clean Cup	Score	Overall	Score	Defects (subtract) Taint - 2 Fault - 4 # of cups Intensity □ X □ = □
		Dry	Quinine	Break	Aftertaste	Score	Intensity	High	Level	Heavy	Balance	Score	Sweetness	Score	Final Score	
Notes:															Final Score	

30D
OUT

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Score	Flavor	Score	Acidity	Score	Body	Score	Uniformity	Score	Clean Cup	Score	Overall	Score	Defects (subtract) Taint - 2 Fault - 4 # of cups Intensity □ X □ = □
		Dry	Quinine	Break	Aftertaste	Score	Intensity	High	Level	Heavy	Balance	Score	Sweetness	Score	Final Score	
Notes: <u>REG-10A</u>															Final Score	



**Specialty Coffee Association
Arabica Cupping Form**

Name: DOMINIKANA FIB
 Date: 7/7
 Table no: 1

Quality Scale			
6.00 - GOOD	7.00 - VERY GOOD	8.00 - EXCELLENT	9.00 - OUTSTANDING
6.25	7.25	8.25	9.25
6.50	7.50	8.50	9.50
6.75	7.75	8.75	9.75

72h

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Score	Flavor	Score	Acidity	Score	Body	Score	Uniformity	Score	Clean Cup	Score	Overall	Score	Total Score
		Dry	Qualities	Break	Aftertaste	Score	Intensity	High	Level	Heavy	Balance	Score	Sweetness	Score	Defects (subtract)	# of cups
Notes:														Final Score		

SoD Btg

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Score	Flavor	Score	Acidity	Score	Body	Score	Uniformity	Score	Clean Cup	Score	Overall	Score	Total Score
		Dry	Qualities	Break	Aftertaste	Score	Intensity	High	Level	Heavy	Balance	Score	Sweetness	Score	Defects (subtract)	# of cups
Notes:														Final Score		

SoD out

Sample No.	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma	Score	Flavor	Score	Acidity	Score	Body	Score	Uniformity	Score	Clean Cup	Score	Overall	Score	Total Score
		Dry	Qualities	Break	Aftertaste	Score	Intensity	High	Level	Heavy	Balance	Score	Sweetness	Score	Defects (subtract)	# of cups
Notes:														Final Score		

