

UTJECAJ MACERACIJE S RAZLIČITIM KOLIČINAMA HRASTOVOG ČIPSA NA ORGANOLEPTIČKU KVALITETU VISKIJA

Cmrečnjak, Tena

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:440547>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-15**



VELEUČILIŠTE U POŽEGI
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

Repository / Repozitorij:

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U POŽEGI



TENA CMREČNJAK, 1577/16

UTJECAJ MACERACIJE S RAZLIČITIM KOLIČINAMA
HRASTOVOG ČIPSA NA ORGANOLEPTIČKU
KVALITETU VISKIJA

ZAVRŠNI RAD

Požega, 2020.

VELEUČILIŠTE U POŽEGI

POLJOPRIVREDNI ODJEL

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ VINOGRADARSTVO, VINARSTVO,
VOĆARSTVO

UTJECAJ MACERACIJE S RAZLIČITIM KOLIČINAMA
HRASTOVOG ČIPSA NA ORGANOLEPTIČKU
KVALITETU VISKIJA

ZAVRŠNI RAD

IZ KOLEGIJA TEHNOLOGIJA JAKIH ALKOHOLNIH PIĆA, PIVA I OCTA

MENTOR: Tomislav Soldo

STUDENT: Tena Cmrečnjak

Matični broj studenta: 1577/16

Požega, 2020.

SAŽETAK

U ovom radu smo iz osnovne sirovine ječma proizveli osnovni destilat kroz faze dimljenja ječmenog slada, njegovog kuhanja, fermentacije i destilacije fermentirane sirovine. Zatim smo željeli utvrditi, a to je i bio glavni cilj ovog rada, u kojoj mjeri različite količine čipsa od hrasta koji smo dodali u osnovnu sirovinu utječu na organoleptičku kvalitetu dobivenih uzoraka viskija. Nakon odležavanja destilata pristupilo se ocjenjivanju uzoraka na organoleptička svojstva.

Ključne riječi: viski, destilacija, maceracija, hrastov čips

SUMMARY

. In this paper, we produced the basic distillate from the basic raw materials of barley through the stages of smoking barley malt, its cooking, fermentation and distillation of the fermented raw material. Then we wanted to determine, and this was the main goal of this work, in which it measures different amounts of oak chips that we added to the basic raw material that affects the organoleptic quality of the obtained whiskey samples. After aging of the distillate, the evaluation of samples for organoleptic properties was started.

Key words: whiskey, distillation, maceration, oak chips

Sadržaj

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	2
2.1. POVIJEST VISKIJA	2
2.2. ŠKOTSKI VISKI	2
2.3. IRSKI VISKI.....	3
2.4. SJEVERNOAMERIČKI VISKI.....	4
2.5. JAPANSKI VISKI	4
2.6. PROIZVODNJA VISKIJA – MALT VISKI	5
2.6.1. Sirovine	5
2.6.2. Tehnologija.....	6
2.7. PROIZVODNJA VISKIJA – GRAIN VISKI	8
2.7.1. Sirovine	8
2.7.2. Tehnologija.....	9
2.8. KVASAC I FERMENTACIJA	10
2.9. DESTILACIJA.....	11
2.10. DOZRIJEVANJE I MIJEŠANJE VISKIJA	12
2.11. ORGANOLEPTIKA	13
3. MATERIJALI I METODE RADA	14
3.1. CILJ.....	14
3.2. METODE RADA	14
3.2.1. Proizvodnja vlastitog destilata od ječmene sirovine.....	14
3.2.2. Mjerenje.....	16
4. REZULTATI I RASPRAVA	17
5. ZAKLJUČAK	34
6. LITERATURA.....	35

1. UVOD

Viski je žestoko alkoholno piće koje je posebno popularno u anglosaksonskim zemljama i kao takvo se vrlo brzo proširilo u gotovo svim dijelovima svijeta. Kao bazna sirovina za izradu dolazi ječmeni slad zbog mogućnosti lakše fermentacije. Osim ječma, za proizvodnju viskija se koriste i kukuruz, zob, raž te pšenica. Dvije su glavne podjele viskija; malt viski, koji se proizvodi isključivo od ječmenog slada, i grain viski koji se proizvodi iz više vrsta žitarica, ali sadržava i ječmeni slad. Treća vrsta je miješani (blended) viski, u kojemu je grain viski baza, te je on unikatna mješavina više viskija. U Hrvatskoj ne postoji tradicija proizvodnje viskija, osim nekoliko manjih pokušaja zadnjih godina, ali je zato viski kao jako alkoholno piće jako poznato i popularno. U ovom radu ćemo se ukratko upoznati sa procesom proizvodnje viskija, te ćemo korištenjem hrastovog čipsa ubrzati dozrijevanje i nastojati ćemo utvrditi koja količina čipsa daje najoptimalnije rezultate po pitanju kvalitete.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. POVIJEST VISKIJA

Sva jaka alkoholna pića imaju istu etanolnu bazu, a razlikuju se samo po sirovinama koje se upotrebljavaju u njihovoj proizvodnji, poput grožđa, žitarica, te ostalih biljnih materijala koji u sebi sadrže škrob ili fermentabilne šećere. Kroz povijest takvi destilati koristili su se u medicinske svrhe, te se smatralo da imaju mistična svojstva. Pristup receptima ovih destilata imali su isključivo svećenici, a razlog tome bio je jako vjerovanje tadašnjih naroda u svemogućnost svećenika. Proizvodnja viskija započela je u Irskoj i Škotskoj, te se kroz stoljeća razvijala do današnje komercijalne proizvodnje praktično na svim kontinentima. Prvi poznati zapis o proizvodnji viskija datira iz 1494 godine, a uključuje isporuku viskija iz benediktinskog samostana Lindores Abbey, na dvor kralja Jamesa IV. u Edinburgu. Poznato je da se viski tada konzumirao isključivo u visokim staležima, te da je postojala privatna destilerija koja je komercijalno proizvodila malt viski. Edinburg je 1505. imao monopol na destilaciju viskija, a u to vrijeme se ne samo u Škotskoj, već i u ostalim zemljama počeo vodio "rat" između država i privatnih destilerija oko kontrole te vrijedne robe (Wikipedija, url).

2.2. ŠKOTSKI VISKI

Opće je prihvaćeno da je tehnologija destiliranja u Škotsku donesena od strane irskih redovnika te je paralelno s tim krenula domaća destilacija viskija koja je postala uobičajena praksa do početka 16. stoljeća. Prve destilacije izvodili su alkemičari i ljekari u jednostavnim uređajima koji su postepeno evoluirali u uređaje za proizvodnju viskija koje i danas poznajemo (Russell, 2003.). Besse Campbell je jedna od prvih građanki Edinburgha koja se bavila proizvodnjom i prodajom viskija i smatra se prvim ženskim destilatorom. Neki od poznatijih u to vrijeme bili su John Walker, John Dewar, James Chivas, William Teacher i George Ballantine koji su i danas veliki brendovi u proizvodnji kvalitetnih viskija. U ovom periodu nastaju i brojne udruge, poput Udruge Destilera, Udruge 'Malt' Destilera, koje se objedinjuju u tvrtku 'Distillers Company Ltd' (Stewart, Russell, 2014.). Viski se uglavnom pravio od ječmenog slada, no zbog niske cijene mnogi destileri su koristili i neslađeni prženi ječam, pšenicu i zob što dovodi do proizvodnje grain viskija. Proctor i Maris Otter bile su

dugo vremena najzastupljenije vrste ječmenog slada do pojave nove vrste Golden Promise koja je postala vodeća vrsta slada. Smatra se da je jedina razlika između škotskog i irskog viskija u broju destilacija. Manji dio škotskih destilera prakticira tri destilacije, dok ostatak Škotskih destilera primjenjuje dvije destilacije. U Irskoj se prakticiraju gotovo svugdje tri destilacije. Nakon prvog svjetskog rata uveden je zakon o minimalnom dozrijevanju viskija od 3 godine u hrastovim bačvama, te je prepoznato da grain viski sazrijeva brže od malt viskija. Blendiranje viskija se smatra relativno novom tehnologijom, te se u početku to radilo samo sa mješavinama malt viskija (ječmeni viski), a ne mješavinom malt i grain viskija. (Russell, 2003.)



Slika 1. Škotski viski (Gearpatrol, url)

2.3. IRSKI VISKI

Poznato je da je destilacija viskija potekla iz Irske i sve potrebne vještine destilacije u Škotsku su donijeli redovnici misionari koji su bili smješteni u Whithornu i Ioni u sjevernoj Škotskoj. Jedna od najstarijih, ako ne i najstarija destilerija je Bushmills Distillery u Coleraineu. Uz njih, male poduzetničke obitelji počinju se baviti proizvodnjom, poput Powersa, Jamesona i Roesa. (Russell, 2003.)

2.4. SJEVERNOAMERIČKI VISKI

Umjetnost destiliranja viskija u sjevernu Ameriku stigla je zahvaljujući brojnim škotskim i irskim migrantima u 17. i 18. stoljeću. Prvi materijali su im bili ječam, zob, pšenica i raž, no kasnije proizvode kukuruzni viski koji je potaknuo komercijalnu proizvodnju u Pennsylvaniji. Jedan od okruga Kentuckyja je nazvan po francuskoj obitelji Bourbons te tako nastaje "burbon" kukuruzni viski. Burbon viski karakterističan je po tome što sazrijeva u hrastovim bačvama koje se opale prije punjenja novopečenim destilatom. Morao je sazrijevati 2 godine minimalno u paljenim bačvama napravljenim od novog hrasta, primjer takvog viskija je Jack Daniel's Tennessee koji odlikuje pitkošću. Kanadski viski razvio se industrijski po zahtjevima SAD-a, a najpoznatiji brand je Canadian Club (MacLean, 2008.).



Slika 2. Bourbon viski (Iron Smoke Distillery, url)

2.5. JAPANSKI VISKI

Japanski viski je jedini koji nije nastao pod utjecajem irskih/škotskih imigranata već potiče od dva destilera, a oni su Shinjiro Torii i Masataka Taketsuru. Njih dvojica 1922. grade prvu malt destileriju koja je bila smještena u dolini Yamazaki, u predgrađu Kyota. Kroz dvije godine destilerija je bila potpuno funkcionalna te 1929. nastaje prvi japanski viski Suntory

Shirofuda. Taketsuru otvara svoju tvrtku 1934. pod nazivom Nippon Kaju KK, poznatija pod nazivom Nikka (Stewart, Russell, 2014.).

2.6. PROIZVODNJA VISKIJA – MALT VISKI

Sirovine korištene u ovom procesu su voda, ječmeni slad i treset . Glavni od njih je ječam koji se pretvara u slad, a on je osnovni materijal korišten u gnječenju. Sve malt destilerije koriste barem dio ječmenog slada kao izvor fermentirajućih šećera i potrebnih enzima. Svaka država ima postavljene zakone o alkoholnim pićima, no zakoni u Škotskoj i Irskoj su snažno regulirani. Škotski malt viski proizvede se od 100% ječmenog slada, bez dodatka ostalih žitarica (Whiskeyology, url).

2.6.1. Sirovine

- VODA – Koristi se u procesima maltiranja, natapanja i kuhanja, te smanjenja alkoholne jakosti, koristi se za hlađenje (kondenzaciju) vodene pare prilikom destilacije. Cijeli proces proizvodnje malt viskija svodi se na dodavanja i oduzimanja vode. Ona se dodaje u natapanju i maltiranju, otklanja u destilaciji te opet dodaje u smanjenju alkoholne jakosti prije punjenja. S obzirom da je skoro nemoguće pronaći vodu koja ne zahtjeva tretiranje, ona prolazi kroz razne procese tretiranja. Neki od neizostavnih proces su deionizacija, filtracija pijeskom, filtracija ugljenim filterima, izmjena iona demineralizacijom i dealkalizacijom, osmoza i filtracija BIRM filterima. Vodu je potrebno i sterilizirati, ukoliko je teško kontaminirana, s toplinskom obradom. Ako je voda lakše kontaminirana, uobičajena je sterilizacija ultraljubičastim svjetlom (Russell, 2003.).
- JEČAM – Proces pretvorbe ječma u slad je star jednako koliko i destilacija viskija. Koriste se postrojenja za sušenje ječma kako bi mu se smanjila vlaga na 12% i time očuvala sposobnost klijanja, Postrojenje je izrađeno na temelju Saladin boksova koji su služili istovremeno i kao posuda za natapanje i klijanje svog slada, i kao peć kapaciteta oko 50 t za pečenje, ili kapaciteta 100 t za sušenje ječma. Saladin boksove naslijedile su betonski boksovi (pečenje – 200 t, sušenje – 400 t), a njih su naslijedile kružni čelični tankovi kapaciteta 500t, koji se i danas koriste. Preferiran je ječam sušen u jednom prolazu u dubokim sušarama na nižim temperaturama od 40°-45°C, zbog bržeg oporavka iz stanja mirovanja. Zahtijevao se proljetni ječam s niskim udjelom

dušika, otporan na pucanje u bilo kojoj fazi, koji ravnomjerno i brzo usvaja vodu, ima snažno klijanje, te visok sadržaj škroba, a nizak glikozidni nitrilni potencijal. Odobrene proljetne vrste su Charlice, Chariot, Decanten, Dekardo, Optic i Prisina, a zimska Regina. Maksimalna temperatura pečenja u kotlu je 72°C (Stewart, Russell, 2014.).

Tablica 1. Specifikacije tipičnih ječmenih sladnih kultura za viski

KULTURE	CHARIOT, DECANTER, OPTIC
VLAGA (%)	4,5-5,0
TOPLJIVI EKSTRAKT (%)	>76
MOGUĆNOST FERMENTIRANJA (%)	>88
TROŠNOST (%)	>96
HOMOGENOST	>98
UDIO FENOLA (PPM)	0-50
UDIO SO₂ (PPM)	<15
UDIO NITROZAMINA	<1,0

- TRESET – raspadnuti biljni materijal koji se formirao tisućama godina i uglavnom se nalazi u močvarnom područjima. Dodaje za vrijeme pečenja kao izvor okusa, a ne topline. Tijekom pečenja treset se spaljuje, izbjegavajući plamen, da bi se stvorio dim zvan "tresetni miris" (Stewart, Russell, 2014.).

2.6.2. Tehnologija

- MALTIRANJE (natapanje ječma) – Svrha mu je započeti jednolično klijanje i hidratiziranje endosperma do razine kad je prikladan za modificiranje. Unos vode smatra se trofaznim procesom. Početna adsorpcija traje dok se ne dosegne razine vlage od 32%, proces može trajati do 10 sati. Sljedeća faza traje i više od 10 sati, brzina unosa vode smanjena je skoro na nulu. Treća faza, aktivan unos vode, nastavlja se povećanom brzinom da bi se dobio maksimalan sadržaj vlage u trajanju od 50 sati. Ovi

procesu aktiviraju respiraciju te se kisik uklanja iz vode, a istovremeno se CO₂ i etanol otpuštaju (MacLean, 2008.).

- **KLIJANJE** – Svrha klijanja je povećati fermentirajući ekstrakt promičući modifikaciju endosperma i razvoj amiloza. To je kontrolirano optimalnom temperaturom unutar zrna, dovodenjem zraka, uklanjanjem CO₂ i suvišne respiratorne topline, te mehaničkim okretanjem zrna.. Željeni udio vlage najbolje je postići natapanjem (Hui, 2004.).
- **PEČENJE** – Svrha pečenja svježeg proizvedenog ili zelenog slada je zaustaviti biološku aktivnost kad su postignute potrebne razine enzima i stupanj modifikacije škroba. Cilj je proizvesti suhi proizvod koji se može pohraniti do mljevenja do potrebne veličine za kašu. Na početku pečenja povećava se temperatura zelenog slada iznad okolne temperature te se spušta zbog evaporacijskog hlađenja. Evaporacija vode se nesmetano odvija dok razina vlage ne bude 20-25%.. U drugoj fazi, fazi difuzije, razina vlage se spušta na 10-12%. Nakon toga vlaga se umanjuje puštanjem zraka i povećanjem temperature za 4-6%. Zeleni slad preuzima SO₂ u peći i taj nivo se zadržava tijekom sljedećeg pečenja. Standardne laboratorijske metode pokazuju da se samo djelić SO₂ zadržava u sladu (Stewart, Russell, 2014.). Reakcije koje su značajne tijekom pečenja temelje se na enzimskoj i kemijskoj oksidaciji nezasićenih masnih kiselina, kombinaciji slobodnih aminokiselina i reducirajućih šećera te termičkoj razgradnji S-metil metionina koji se sintetiziraju tijekom klijanja. Slad je opskrbljen topljivim amino dušikom koje je ključan za rast kvasca i brzu fermentaciju. Ovaj proces se provodi u pećima s prirodnim zračenjem s karakterističnim pagoda krovovima. "Kreveti" od slada su plitki, oko 30 cm. Gorivo za peć je treset miješan s antracitom. Adsorpcija tresetnog dima u sladu karakteristična je za većinu destiliranih viskija, a uporaba je unikatna za škotski viski (Russell, 2003.).
- **MLJEVENJE, GNJEČENJE I OPORAVAK SLADA** – Svrha mljevenja i gnječenja je stvoriti slad koji se lako miješa s vodom tijekom procesa gnječenja čime se efikasnije odvijaju želatinizacija, enzimoliza i otapanje slada. Svrha oporavka slada je proizvesti i odvojiti od zrna maksimum dobivenog fermentacijskog ekstrakta. Pažljivo pečenje s ciljem maksimiziranja količine i raspona enzima koji prežive u gnječenju i izvan njega imaju veliki utjecaj na učinkovitost ovog postupka prerade. Za proces mljevenja koriste se mlinovi s 4 valjka te se dobiju frakcije od 20% ljuski, 70% mljevenog žita i

10% brašna. Nakon mljevenja, miješa se s vodom u Steelovoj pasirki s temperaturom od 64,5°C te se odlaže u spremnike za kašu s velikim rotirajućim veslima. Kaša se temeljito miješa 20 minuta i ostavi da odstoji 1 sat dok nije potpuno suha. Nakon toga se temperatura povećava na 70°C s dodatkom druge vode te se taj proces ponavlja 3 do 4 puta s rastom temperature od 80 do 90°C. Prakticira se dodavanje kvasca u vodu tijekom crpljenja ohlađene kaše u fermentor kako bi se smanjila infekcija tijekom fermentacije (MacLean, 2008.).



Slika 3. Proces gnječenja ječmenog slada (Whisky, url)

2.7. PROIZVODNJA VISKIJA – GRAIN VISKI

Grain viski proizvodi se od ne maltiranih žitarica s malim udjelom ječmenog slada, a on doprinosi sa svojim enzimima u pretvorbi škroba u fermentabilne šećere. Ovdje dolazi do ekstrakcije i fermentacije sirovine koji je prilagođen neprekidnom radu u Coffey ili Patent kotlovima. Grain viski smatra se najvažnijim škotskim viskijem s obzirom da on čini 60% sveukupno proizvedenog alkohola u Škotskoj. On ujedno i predstavlja osnovu za blendirane viskije. Neke od trenutno najvećih destilerija su The North British Distillery, Cameron Bridge, Port Dundas, Girvan i Loch Lomond (Russell, 2003.).

2.7.1. Sirovine

- KUKURUZ – Smatra se vrlo pogodnim za grain viski zbog velikog sadržaja škroba, daje veliki prinos alkohola i manje je zahtjevan tijekom prerade. Sadrži nisku razinu viskoznosti, pentozane i glukane. Zahtjeva kuhanje na visokim temperaturama kako bi se škrob razgradio što bolje prije nego se pretvori u fermentabilne šećere.
- PŠENICA – Trenutno najzastupljenija žitarica za grain viski zbog svoje niske cijene. Za razliku od kukuruza, pokazuje probleme s preradom i viskoznošću. Prednost joj je mnogobrojnost vrsta od kojih se uglavnom koriste one mekše, poput Ribanda, Consorta i Claire.
- JEČAM – On se koristi u obliku slada (maltiran), te ima funkciju izvora enzima koji pretvaraju žitne škrobove iz nemaltiranih žitarica u fermentabilne šećere. Mora sadržavati velik udio β -amilaza te imati potencijal za proizvodnju velikog udjela α -amilaza. Vrste pogodne za grain viski su Derkado, Maresi i Decanter (Stewart, Russell, 2014.).

2.7.2. Tehnologija

Kod proizvodnje grain viskija u preradi nemaltiranih žitarica prioriteti su oslobađanje škroba iz zrna i pretvorba istih u fermentirajuće šećere. Oslobađanje škroba postiže se kuhanjem žitarica na visokim temperaturama ili pod pritiskom, što dovodi do želatinizacije škroba, koji se kasnije otpušta i topi. Veličina i konfiguracija granula škroba imaju veliki utjecaj na parametre poput temperature želatinizacije. Nakon toga dolazi do pretvorbe u fermentirajuće šećere te iz njih nastaje alkohol (MacLean, 2008.).

- MLJEVENJE – Svrha mljevenja je razbiti strukturu škroba za lakši prodor vode u endosperm tijekom sljedeće faze. U ovom procesu koriste se dva tipa mlina: mlinovi s valjcima i mlinovi s čekićem. Kod mlinova s valjcima žitarice su sabijene dok prolaze kroz set valjaka koji relativno nježno odvajaju zrno od ljuske. Preferiraju se mlinovi s čekićem zato jer lome zrno u vrlo fino i homogeno brašno s kojim je lakše rukovati (Hui, 2004.).
- ŽELATINIZACIJA – Ona se odvija u dvije faze, prva je faza bubrenja gdje su suhe granule škroba izložene prekomjernoj vodi na niskoj temperaturi te prolaze kroz ograničeno reverzibilno bubrenje. Druga faza je faza topljenja u kojoj kristalni škrob počinje gubiti svoju cjelovitost te primjenom veće topline u kombinaciji s nekristalnom frakcijom dolazi do nepovratnog bubrenja i hidratacije. Amilaza se ispiru

iz granula radi povećanja viskoznosti. Za mjerenje želatinizacije koriste se Brabender Visco Amilograph i Rapid Visco Analyser koji mjere promjene viskoznosti i prikazuju glavne faze želatinizacije (Russell, 2003.).

- **KUHANJE** – Glavne funkcije kuhanja su razbijanje vodikovih veza koje povezuju molekule škroba i odvajanje škroba od proteinske matrice. Temperatura kuhanja ovisi o temperaturi želatinizacije. Žitno brašno ili nemljeveno žito miješaju se s prerađenom tekućinom u spremniku za kašu. Kaša sadrži oko 250l tekućine (voda ili "backset") na tonu žitarica. "Backset" je reciklirani dio ostatka destilata bez krutih tvari, a može osigurati hranjive tvari potrebne za rast kvasca. Inicijalna kaša se pravi na temperaturi od 40°C i ona pomaže u hidrataciji, nakon čega se prosljeđuje u kotao za kuhanje koji je opremljen uređajem za miješanje. Obavezno je temeljito i konstantno miješanje kako ne bi došlo do karamelizacije (Russell, 2003.).
- **HLAĐENJE I RETROGRADACIJA** – Hlađenje ili "blowdown" ključan je dio procesa kuhanja. Potrebno je pažljivo kontrolirati hlađenje zato jer loša kontrola temperature uzrokuje retrogradaciju, odnosno pretvorbu kaše u gel (Stewart, Russell, 2014.).

2.8. KVASAC I FERMENTACIJA

Kvasac za destilaciju mora imati određene karakteristike: proizvodnja alkohola, osmotski tlak, šećer, temperaturna i pH tolerancija te održivost i vitalnost tijekom skladištenja. U proizvodnji alkohola, tako i viskija uglavnom se koristi kvasac *Sacharomyces Cerevisae* i njegovi sojevi. Optimalna temperatura kvasca za fermentaciju je 30 do 33°C zato jer je ispod 25°C fermentacija prespora. Nakon druge ili treće generacije kvasac se ne može samostalno razvijati te mu je potreban dodatak prerani ako nema kisika (MacLean, 2008.). Veliku ulogu imaju i fermentirajući kongeneri, a oni su kemijski spojevi nastali tijekom fermentacije i sazrijevanja. Oni uključuju više alkohole, estere, kiseline, aldehide, ketone i sumporne spojeve te daju viskiju njegov očekivani okus. Destilacijska kaša se ne kuha prije fermentacije zbog sterilnosti, te kako se enzimi amilaze ne bi inaktivirali u kaši. Time se nastavlja hidroliza većih molekula ugljikohidrata u manje kako bi ih kvasac mogao metabolizirati. Tijekom fermentacije šećeri se kontinuirano proizvode iz dekstrina i drugih šećera, a kvasac ih preuzima u manjoj količini (Hui, 2004.).

2.9. DESTILACIJA

Svi malt viskiji proizvode se u bakrenim kotlovima. Izvor grijanja može biti izravnim dodirrom vatre sa kotlom uz pomoć ugljena, plina ili drveta ili neizravno grijanje kotla pomoću parne zavojnice ili vanjskog izmjenjivača topline. Destilaciju obavljamo u tri glavne frakcije. Prva frakcija (ili tok) se ne skuplja za finalni proizvod, već se odbacuje zbog povećanog sadržaja metanola, etil acetata i ostalih nestabilnih aromatskih spojeva. Druga frakcija je željeni destilat kojeg uz pažljivo kušanje prikupljamo za daljnju preradu u viski. U trećoj frakciji se nalazi ostatak destilata kojemu je volumni udio alkohola manji od 30% i on se odbacuje (Russell, 2003.).



Slika 4. Uređaj za "batch" destilaciju



Slika 5. Uređaj za kontinuiranu destilaciju (G Static, url)

2.10. DOZRIJEVANJE I MIJEŠANJE VISKIJA

Viski sazrijeva u drvenim bačvama, koje su napravljene od hrasta koji se pokazao najboljim drvetom za dozrijevanje. Prednosti su mu mogućnost pridonosenja boljem okusu, sprječava hlapljenje alkohola iz bačve i vrlo je savitljiv pod utjecaj topline bez posljedice pucanja. Prvi po korištenju je američki hrast zbog svoje niske cijene te nakon njega europski hrast. Bačva prolazi kroz dva glavna procesa: tostiranje i ugljenje. Tostiranje može biti lagano, srednje i jako, ovisno o željenom proizvodu. Oba procesa daju veliki doprinos na okus sazrijelog alkohola. Bačve se nakon određenog broja korištenja regeneriraju, prvo im se uklanja stari ugljen i ponovno se ugljeni sa plinskim plamenikom (MacLean, 2008.).

Tipovi bačve i koje okuse daju:

- Novo ugljene bačve – dominiraju okusi drveta, vanilije, kokosa i groždica od kojih je okus drveta najdominantniji zbog mladog drveta, te može prekriti neke druge okuse
- Bivša šeri bačva – prevladavaju vanilija te voćni i slatki okusi
- Bivša burbon bačva – prevladavaju suh, cvjetni i okus vanilije
- Ponovno napunjene bačve – karakteristična je pitkost te slatki okusi i okusi vanilije, određene ekstrakcije iz prošlih serija dolaze do izražaja i to uglavnom kod grain viskija
- Regenerirane bačve – dominiraju slatki okusi, vanilija i drvo (Stewart, Russell, 2014.)

Vrijeme sazrijevanja ovisi o kvaliteti viskija koju želimo. Minimalan period sazrijevanja je 3 godine za škotski viski, a isto pravilo se primjenjuje u ostalim državama. Malt viski

sazrijeva 10 i više godina, a malt viskiji izvrsne kvalitete odležavaju čak i više od 20 godina (Wikipedia, url).

Miješanje viskija je predstavljeno tek 1860. od strane Andrew Ushera, a daje priliku destilerima proizvesti unikatan i prepoznatljiv okus viskija. Međutim, najveća mana mu je neravnoteža okusa proizvoda. Za miješanje viskija potrebno je zadovoljiti 4 kriterija: Imati specijalista za aromu, strategiju i praktičnost miješanja te inovacije. Svaka destilerija ima Master Blendera koji je odgovoran za ova 4 kriterija, a sve se više primjenjuje imati cijeli tim za miješanje viskija uz Master Blendera (MacLean, 2008.).

2.11. ORGANOLEPTIKA

Organoleptičko ocjenjivanje kod viskija mjeri se mirisom, okusom, bojom i sveukupnim izgledom/završetkom. Za aromu je odgovorna najveća grupa komponenti te se smatra da je mirisanje najbolji način evaluacije, zato jer je miris istančaniji od okusa (Russell, 2003.). Aromu daju sirovi materijali, fermentacija, destilacija i sazrijevanje. Prevladavajući okusi u viskiju su slatki, gorki i kiseli. Osjećaj u ustima obuhvaća zagrijavanje usta, adstringentnost i slojevi nanoseni u usta. Boja viskija povezana je s tipom bačve u kojoj je sazrijevaao te zbog toga noviji alkohol ima bistriju boju od onog sazrijelog. Viski odležan u bačvi od europskog hrasta ima bogatu tamno bakrenu boju, a onaj odležan u bačvi od američkog hrasta ima žućkasto slamnatu boju. "Završetak" ili finiš je dugotrajan okus koji ostaje nakon što se viski proguta. Dugačak i dugotrajan finiš je vrlo poželjan, dok neki kvalitetni lagani viskiji daju kratak i oštar okus. Važno je poslužiti viski u "nosin" ili "tupilan" čašama (MacLean, 2008.).

3. MATERIJALI I METODE RADA

3.1. CILJ

Cilj ovo rada je proizvesti vlastiti domaći viski te dodavanjem različitih količina hrastovog čipsa odrediti kakvoću, kvalitetu i razliku između dva uzorka. Napravljena su dva uzorka viskija, u prvi uzorak dodano je 5 grama hrastovog čipsa (Uzorak 1), a u drugi 10 grama (Uzorak 2).

3.2. METODE RADA

3.2.1. Proizvodnja vlastitog destilata od ječmene sirovine

Prvi postupak je bio priprema gotovog ječmenog slada za kuhanje. Priprema se izvršila na način da je ječmeni slad stavljen u platnenu vreću kroz koju je dimljen. Za izvor dima koristili smo treset kako bi slad dobio unikatnu aromu. Nakon dimljenja, krenuo je postupak kuhanja odimljenog slada, kojim se škrob u kontaktu s vodom hidrolizira na manje molekule, uglavnom na monosaharide, disaharide te je kao takav spreman ući u proces fermentacije. Skuhani slad proveo je 15 dana u procesu fermentacije. Destilacija je obavljena u kolonskom kotlu za rakiju. Prva frakcija (glava) je odbačena, a druga frakcija (srce) je skupljena za finalni proizvod. Treća frakcija je odbačena zbog manjeg postotka volumnog alkohola te prisutnosti viših alkohola.

Materijali: ječmeni slad, treset, borove grane i panjevi, voda, kotao za kuhanje, kotao za destilaciju



Slika 6. Proces kuhanja ječmenog slada (Izvor: autor)



Slika 7. Proces destilacije ječmenog slada (Izvor: autor)

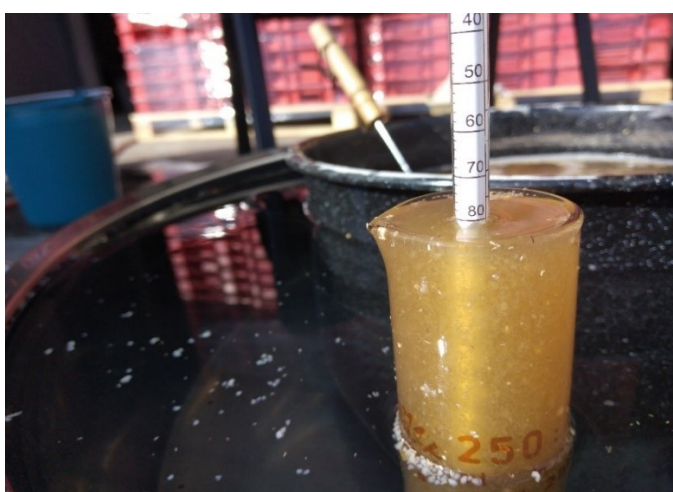


Slika 8. Destilat (Izvor: autor)

3.2.2. Mjerenje

Nakon destilacije, "srce" destilata je podijeljeno u dva uzorka od kojih je u prvi stavljeno 5 grama hrastovog čipsa, a u drugi uzorak 10 grama čipsa. Nakon kuhanja i destilacije obavljena su još dva mjerenja, mjerenje temperature i mjerenje volumnog udjela alkohola. Oba uzorka su macerirana 5 mjeseci, te je napravljeno organoleptičko ocjenjivanje oba uzorka s ciljem konačne ocjene utjecaja različitih količina hrastovog čipsa na organoleptiku obadva uzorka viskija..

Materijali: boce za uzorke, hrastov čips, alkoholmetar (i termometar), čaše za ocjenjivanje



Slika 9. Mjerenje sadržaja šećera u skuhanj sirovini (Izvor: autor)



Slika 10. Prvi uzorak (lijevo) s 5g hrastovog čipsa i drugi uzorak (desno) s 10g hrastovog čipsa (Izvor: autor)

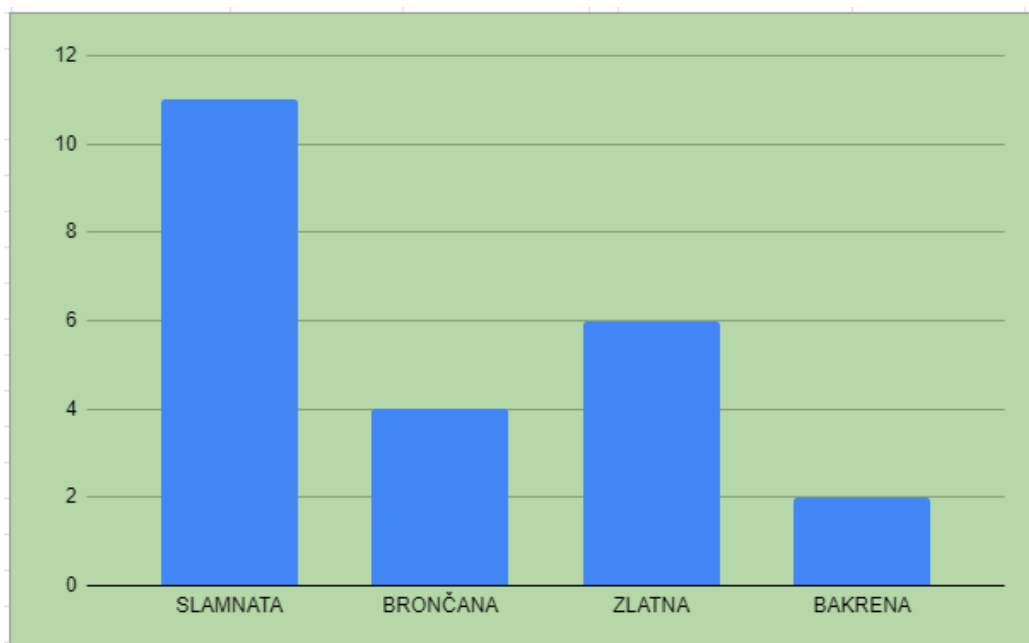
4. REZULTATI I RASPRAVA

Organoleptičko ocjenjivanje viskija provedeno načinom koji se koristi prilikom ocjenjivanja Bourbon viskija, a koju koristi American Bourbon Association. Ocjenjivanje je provedeno putem anketnih listića na 18 ispitanika, od čega je 8 muškaraca i 10 žena. Raspon godina ocjenjivača kretao se od 20 do 30 god., te je prosječna dob iznosila 25,05 godina. Najprije su ocijenjena opisna senzorna svojstva za: boju, „miris, osjećaj okusa, okus, završetak i ukupni dojam. Zatim se za svaki uzorak i za svako senzorno svojstvo izvršilo ocjenjivanje bodovanjem s rasponom ocjena od 1 -10. Najveći mogući broj bodova koji je svaki uzorak mogao dobiti iznosi 60.

Tablica 2. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za prvi uzorak

UZORAK 1 - BOJA - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
SLAMNATA	11
BRONČANA	4
ZLATNA	6
BAKRENA	2

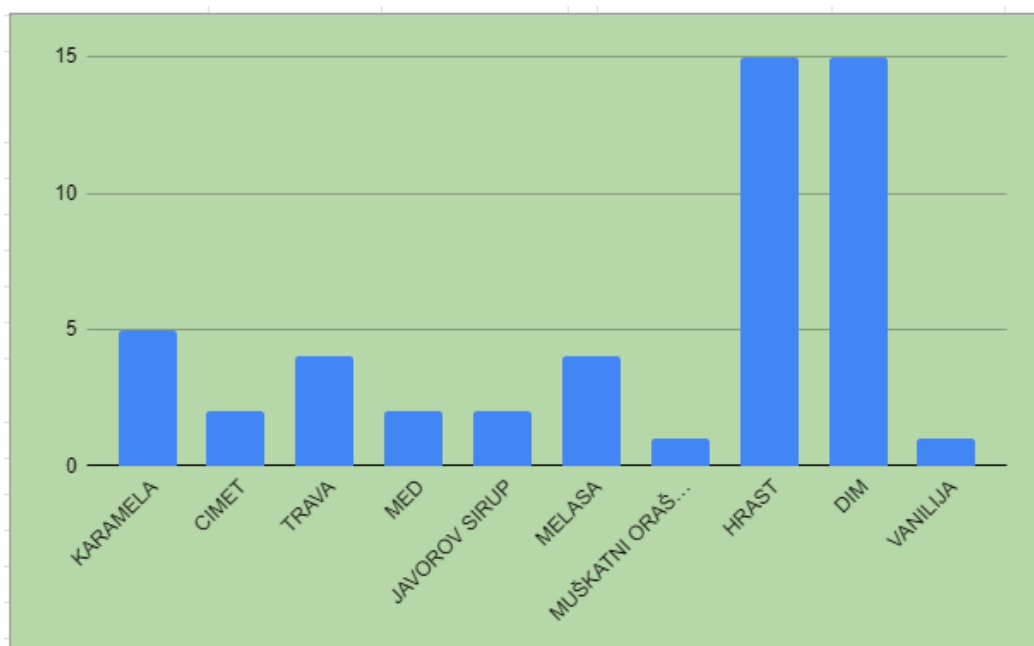
Grafikon 1. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za prvi uzorak



Tablica 3. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za prvi uzorak

UZORAK 1 - MIRIS - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
KARAMELA	5
CIMET	2
TRAVA	4
MED	2
JAVOROV SIRUP	2
MELASA	4
MUŠKATNI ORAŠČIĆ	1
HRAST	15
DIM	15
VANILIJA	1

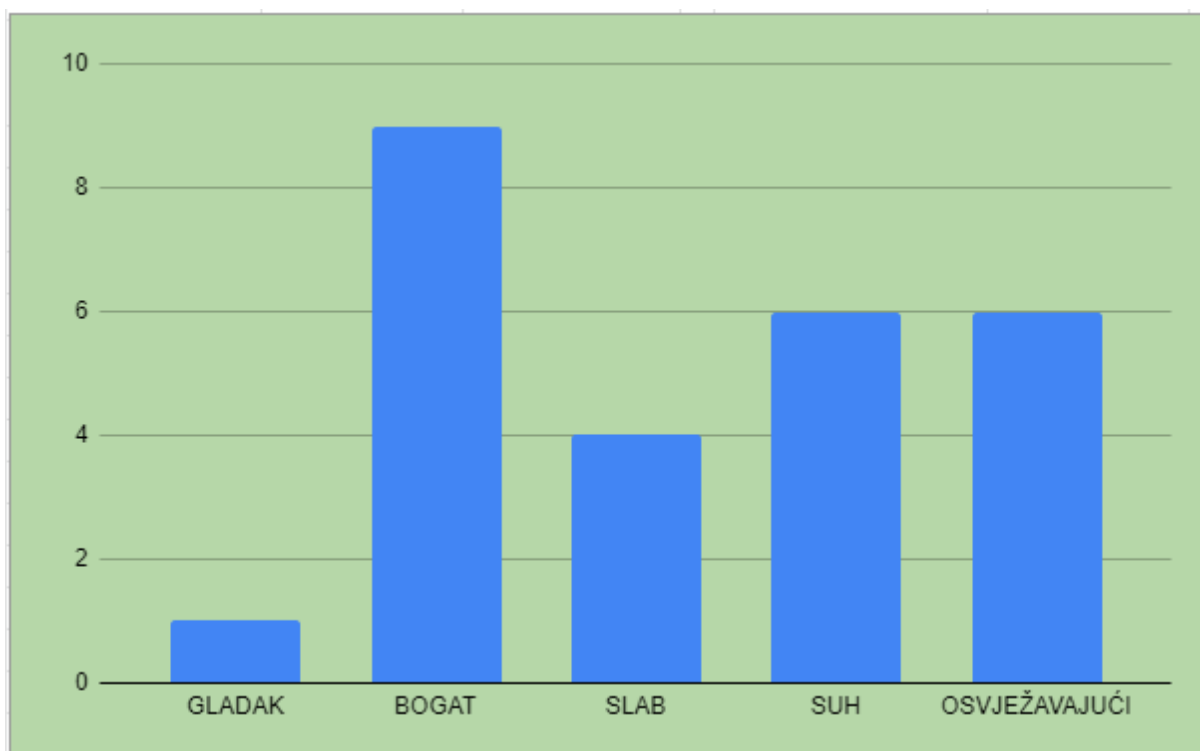
Grafikon 2. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za prvi uzorak



Tablica 4. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za prvi uzorak

UZORAK 1 - OSJEĆAJ OKUSA	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
GLADAK	1
BOGAT	9
SLAB	4
SUH	6
OSVJEŽAVAJUĆI	6

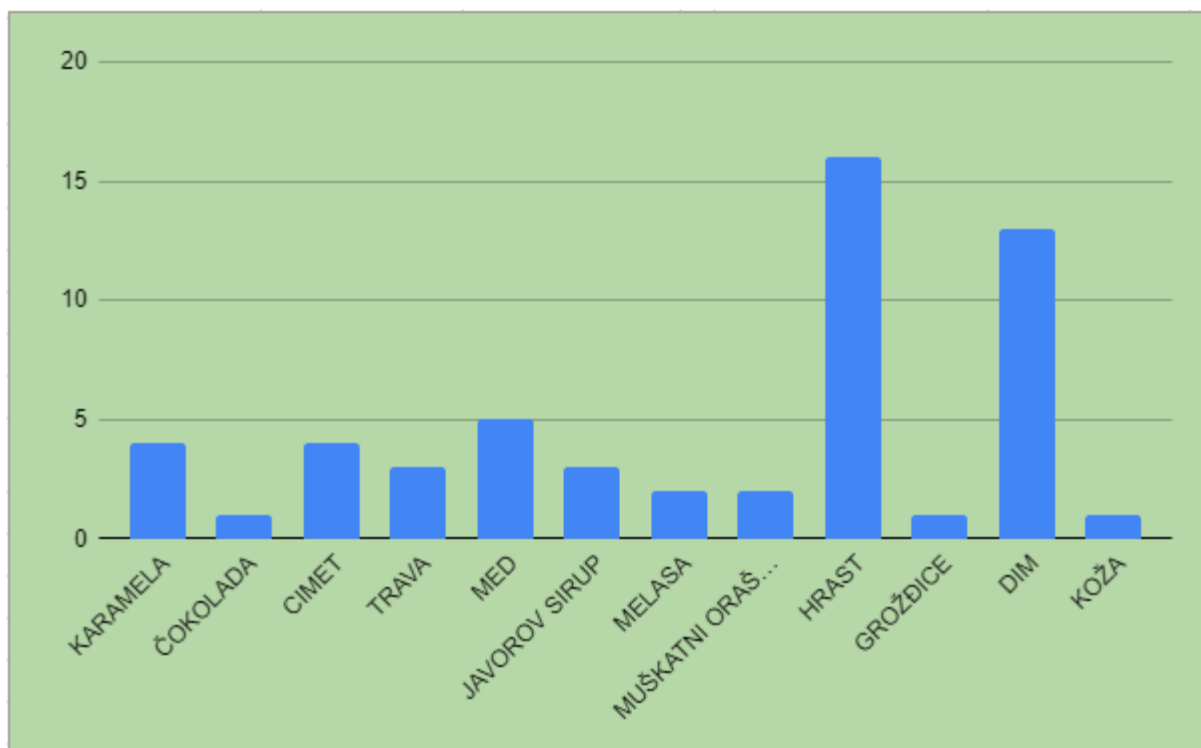
Grafikon 3. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za prvi uzorak



Tablica 5. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za prvi uzorak

UZORAK 1 - OKUS	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
KARAMELA	4
ČOKOLADA	1
CIMET	4
TRAVA	3
MED	5
JAVOROV SIRUP	3
MELASA	2
MUŠKATNI ORAŠČIĆ	2
HRAST	16
GROŽĐICE	1
DIM	13
KOŽA	1

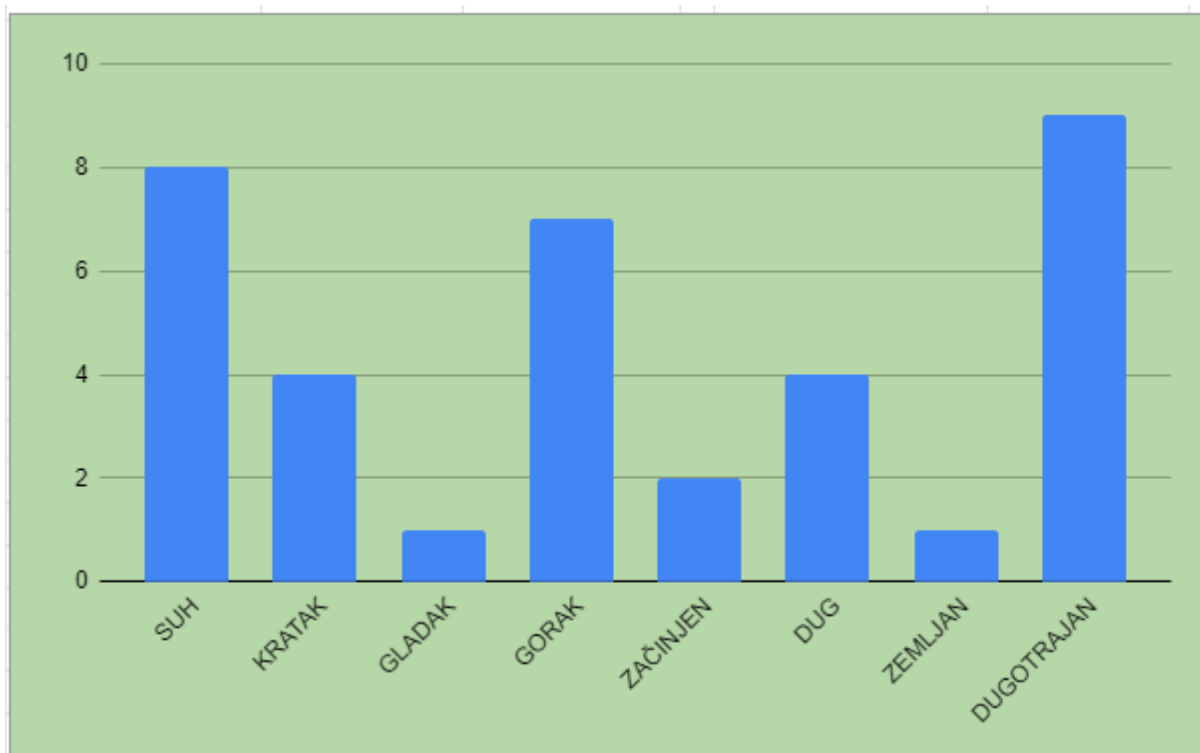
Grafikon 4. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za prvi uzorak



Tablica 6. . Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za prvi uzorak

UZORAK 1 - ZAVRŠETAK - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
SUH	8
KRATAK	4
GLADAK	1
GORAK	7
ZAČINJEN	2
DUG	4
ZEMLJAN	1
DUGOTRAJAN	9

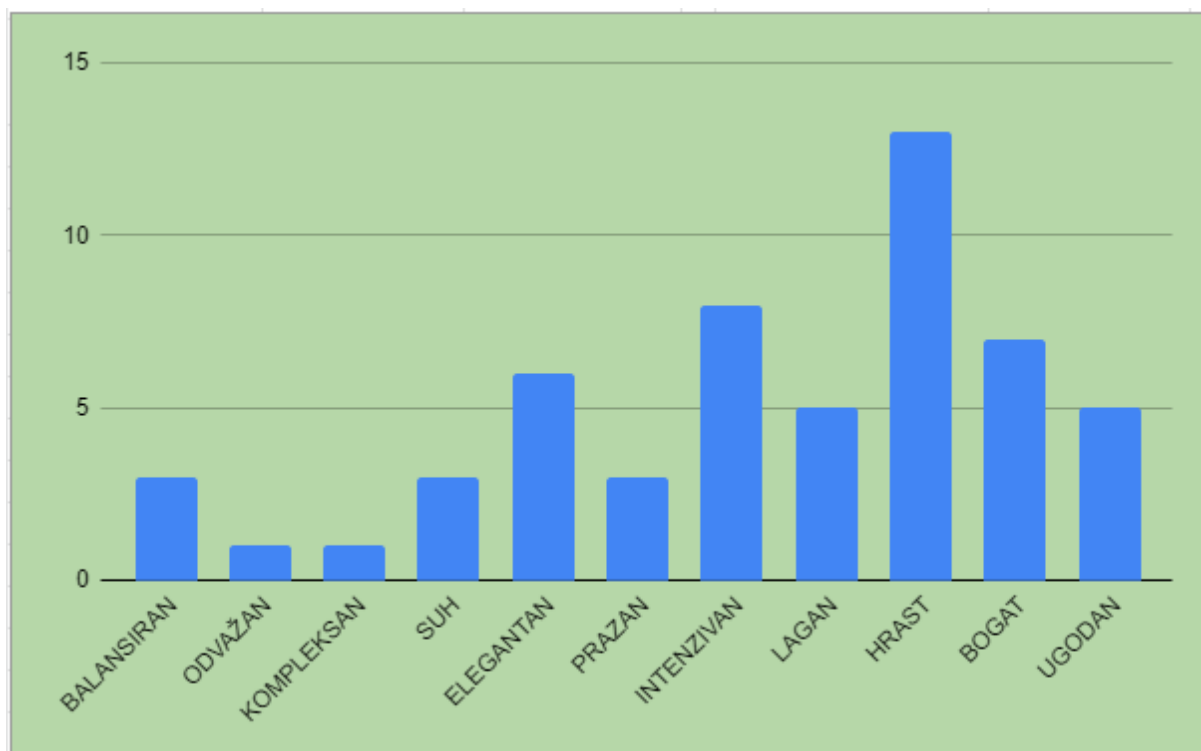
Grafikon 5. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za prvi uzorak



Tablica 7. Broj odabira karakteristika koje pripadaju svojstvu "ukupni dojam" za prvi uzorak

UZORAK 1 - UKUPNI DOJAM	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
BALANSIRAN	3
ODVAŽAN	1
KOMPLEKSAN	1
SUH	3
ELEGANTAN	6
PRAZAN	3
INTENZIVAN	8
LAGAN	5
HRAST	13
BOGAT	7
UGODAN	5

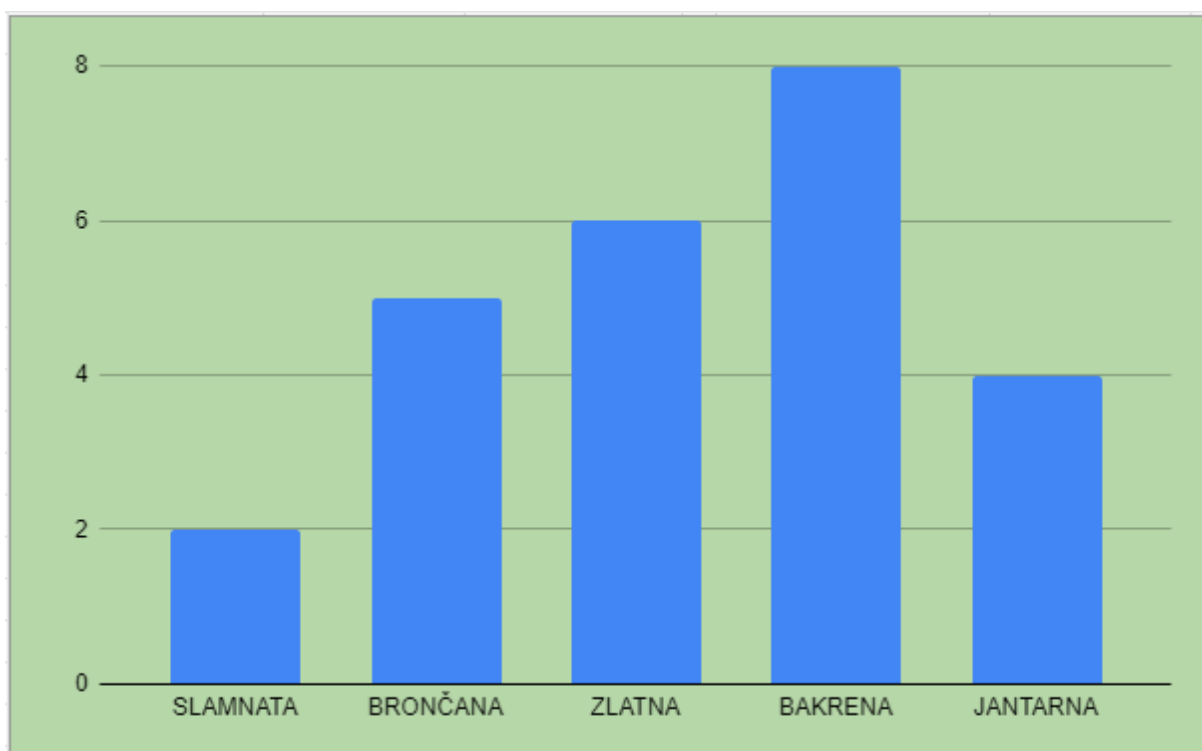
Grafikon 8. Broj odabira karakteristika koje pripadaju svojstvu "ukupni dojam" za prvi uzorak



Tablica 8. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za drugi uzorak

UZORAK 2 - BOJA - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
SLAMNATA	2
BRONČANA	5
ZLATNA	6
BAKRENA	8
JANTARNA	4

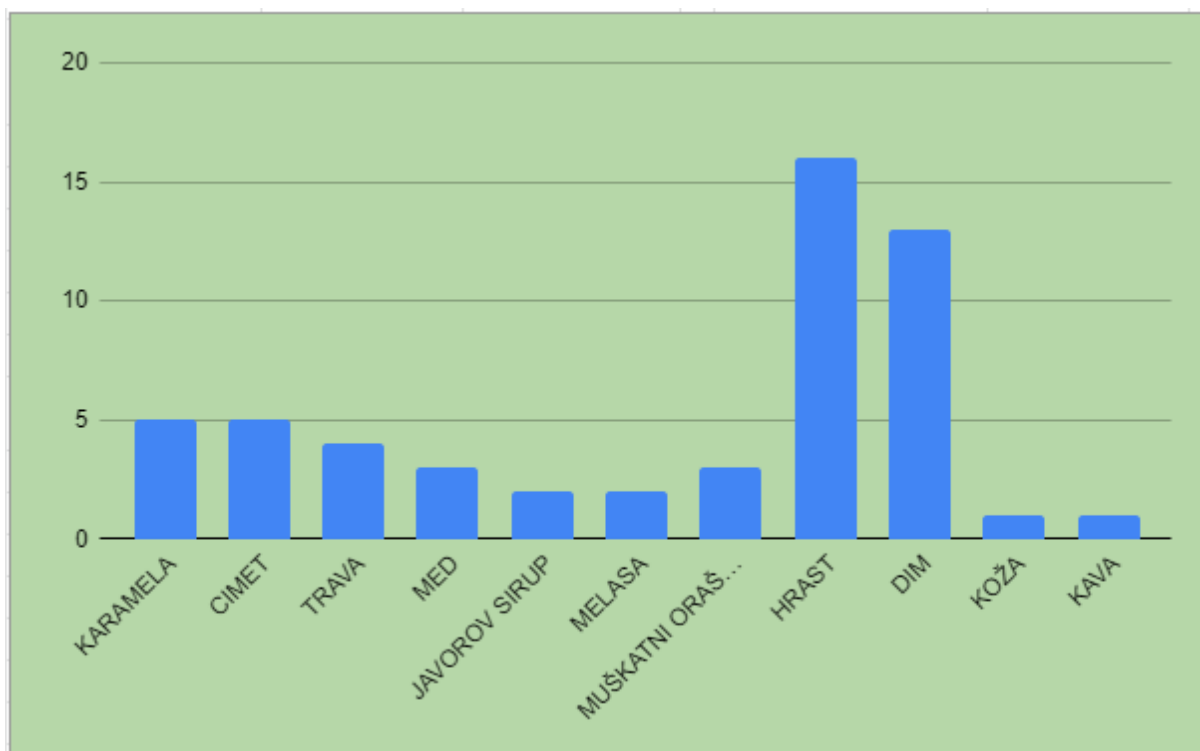
Grafikon 7. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja"



Tablica 9. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za drugi uzorak

UZORAK 2 - MIRIS - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
KARAMELA	5
CIMET	5
TRAVA	4
MED	3
JAVOROV SIRUP	2
MELASA	2
MUŠKATNI ORAŠČIĆ	3
HRAST	16
DIM	13
KOŽA	1
KAVA	1

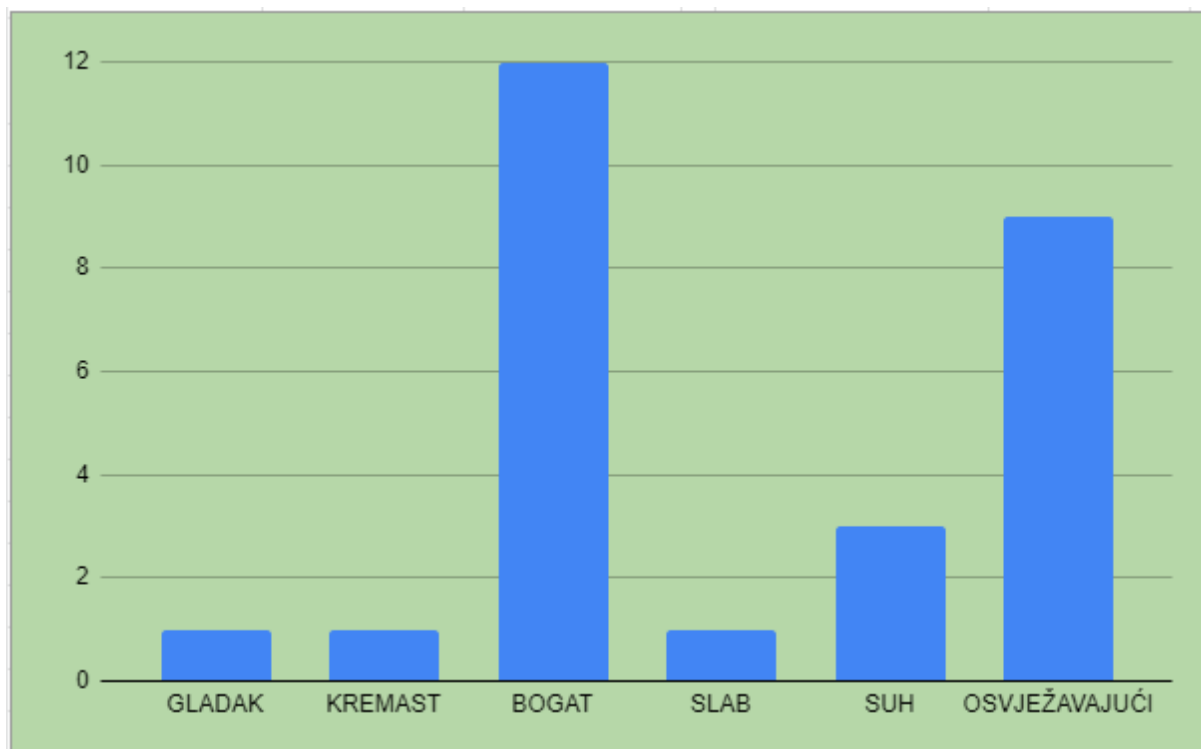
Grafikon 8. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za drugi uzorak



Tablica 10. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za drugi uzorak

UZORAK 2 - OSJEĆAJ OKUSA	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
GLADAK	1
KREMAST	1
BOGAT	12
SLAB	1
SUH	3
OSVJEŽAVAJUĆI	9

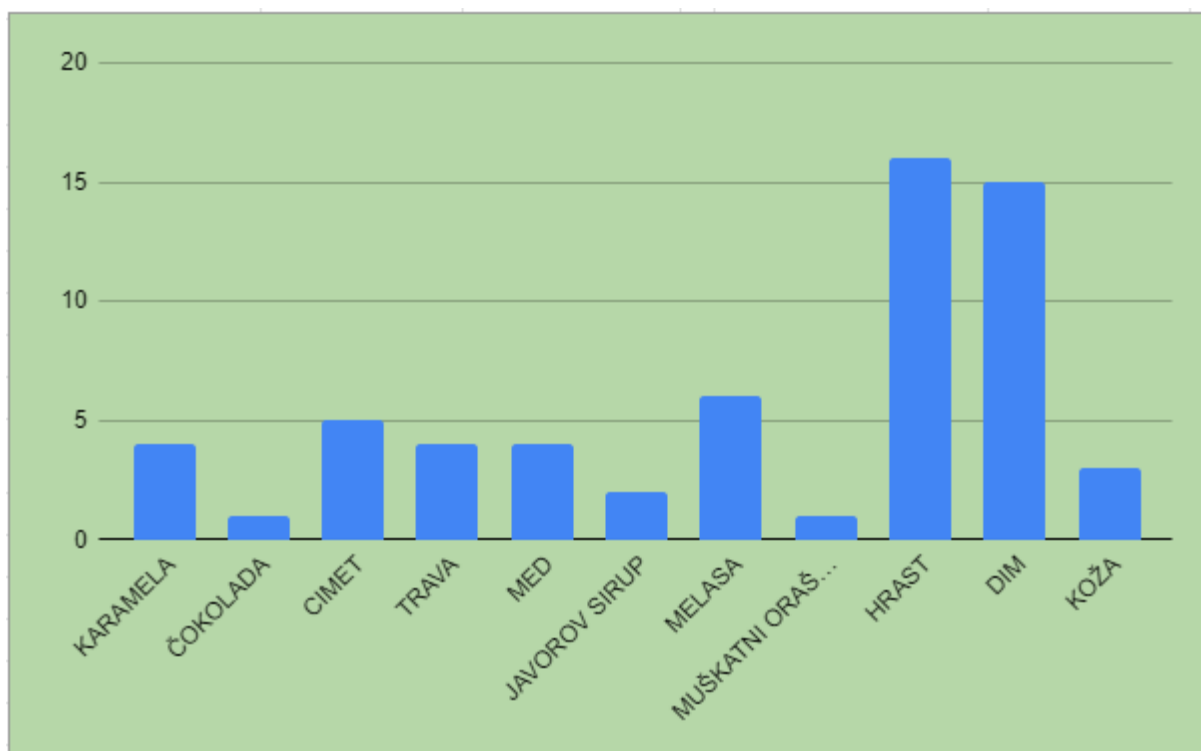
Grafikon 9. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za drugi uzorak



Tablica 11. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za drugi uzorak

UZORAK 2 - OKUS - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
KARAMELA	4
ČOKOLADA	1
CIMET	5
TRAVA	4
MED	4
JAVOROV SIRUP	2
MELASA	6
MUŠKATNI ORAŠČIĆ	1
HRAST	16
DIM	15
KOŽA	3

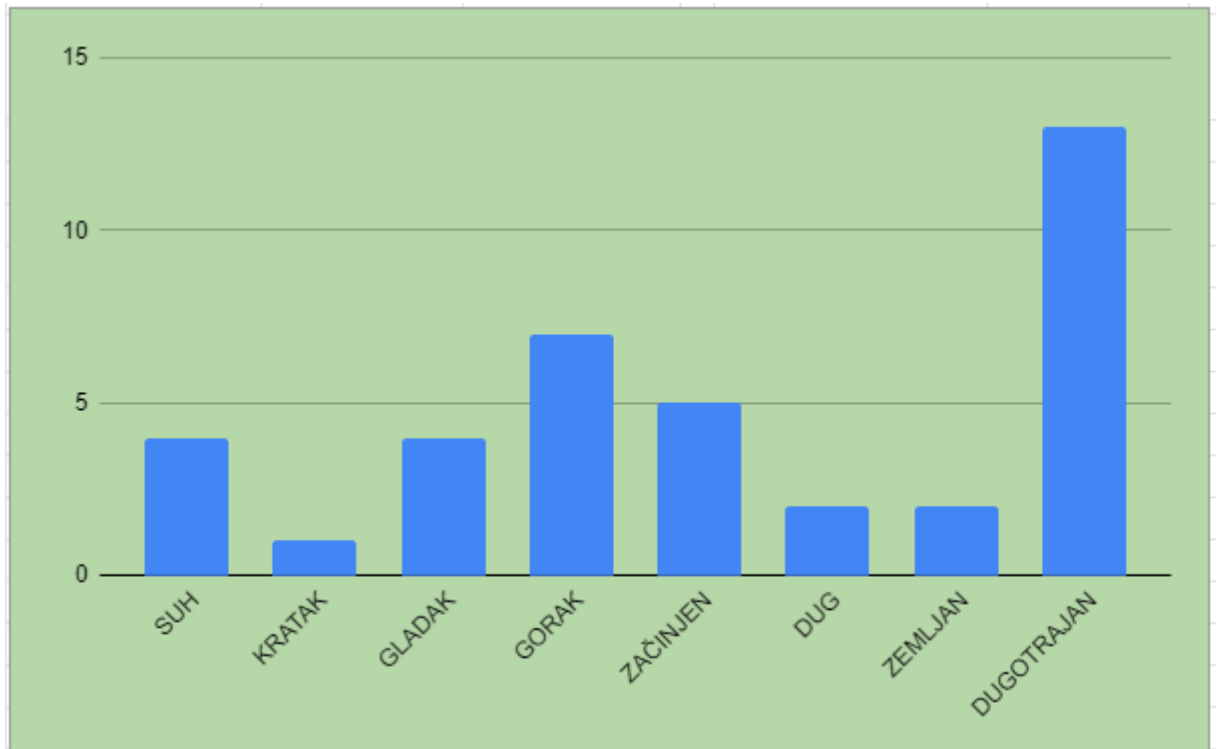
Grafikon 10. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za drugi uzorak



Tablica 12. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za drugi uzorak

UZORAK 2 - ZAVRŠETAK - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
SUH	4
KRATAK	1
GLADAK	4
GORAK	7
ZAČINJEN	5
DUG	2
ZEMLJAN	2
DUGOTRAJAN	13

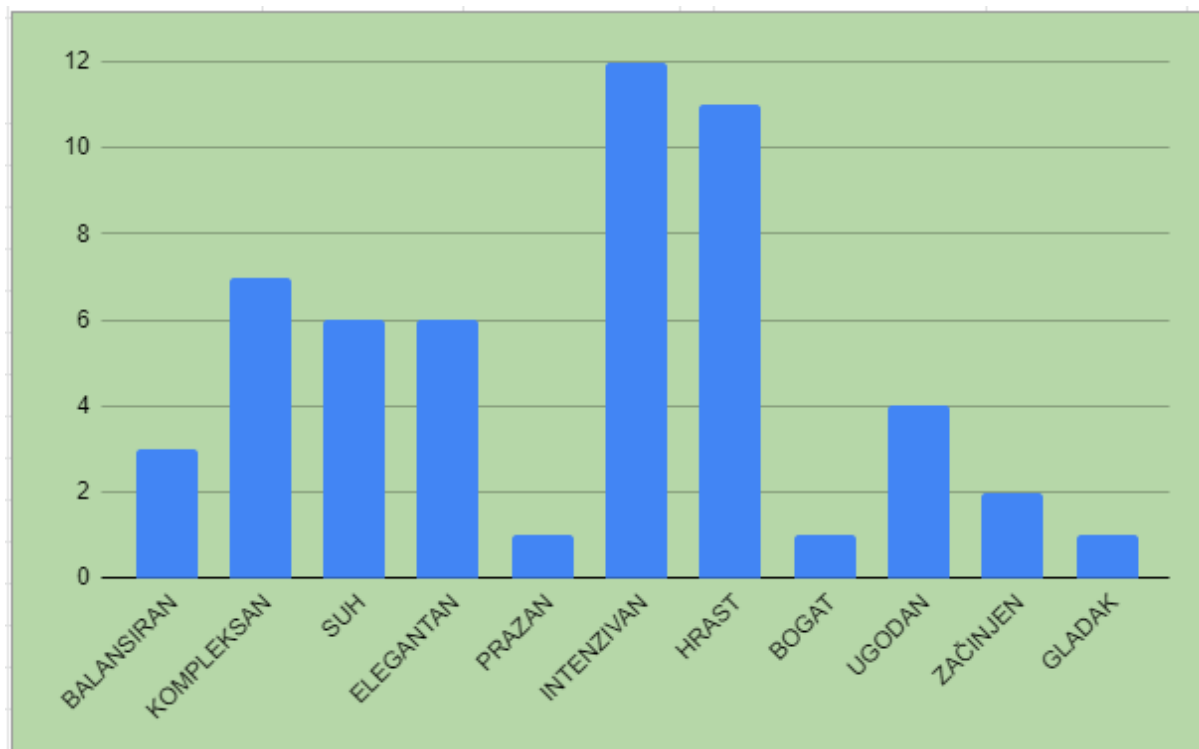
Grafikon 11. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za drugi uzorak



Tablica 13. Broj odabira karakteristika koje pripadaju svojstvu "ukupni dojam" za drugi uzorak

UZORAK 2 - UKUPNI DOJAM	
SENZORSKO SVOJSTVO - OPISNO	ODABIR
BALANSIRAN	3
KOMPLEKSAN	7
SUH	6
ELEGANTAN	6
PRAZAN	1
INTENZIVAN	12
HRAST	11
BOGAT	1
UGODAN	4
ZAČINJEN	2
GLADAK	1

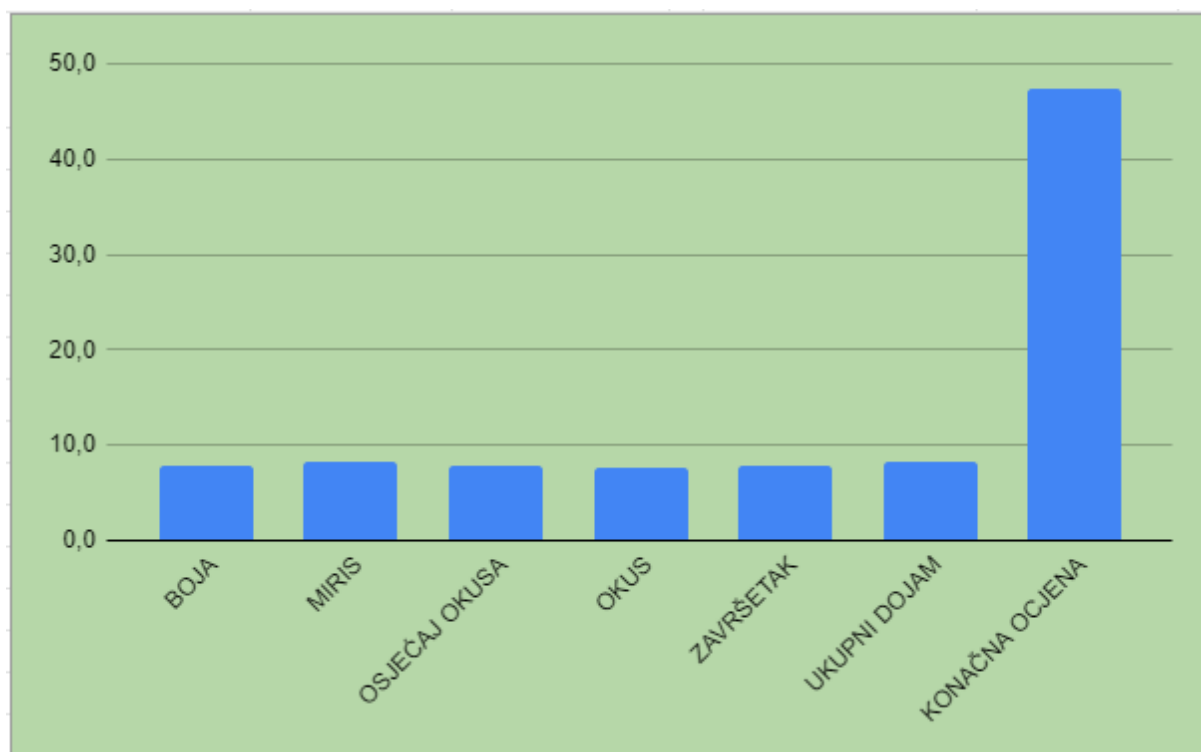
Grafikon 12. Broj odabira karakteristika koje pripadaju svojstvu "ukupni dojam" za drugi uzorak



Tablica 14. Prosječna ocjena prvog uzorka za sva senzorna svojstva

UZORAK 1 - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO	PROSJEČNA OCJENA
BOJA	7,8
MIRIS	8,2
OSJEĆAJ OKUSA	7,8
OKUS	7,7
ZAVRŠETAK	7,8
UKUPNI DOJAM	8,2
KONAČNA OCJENA	47,4

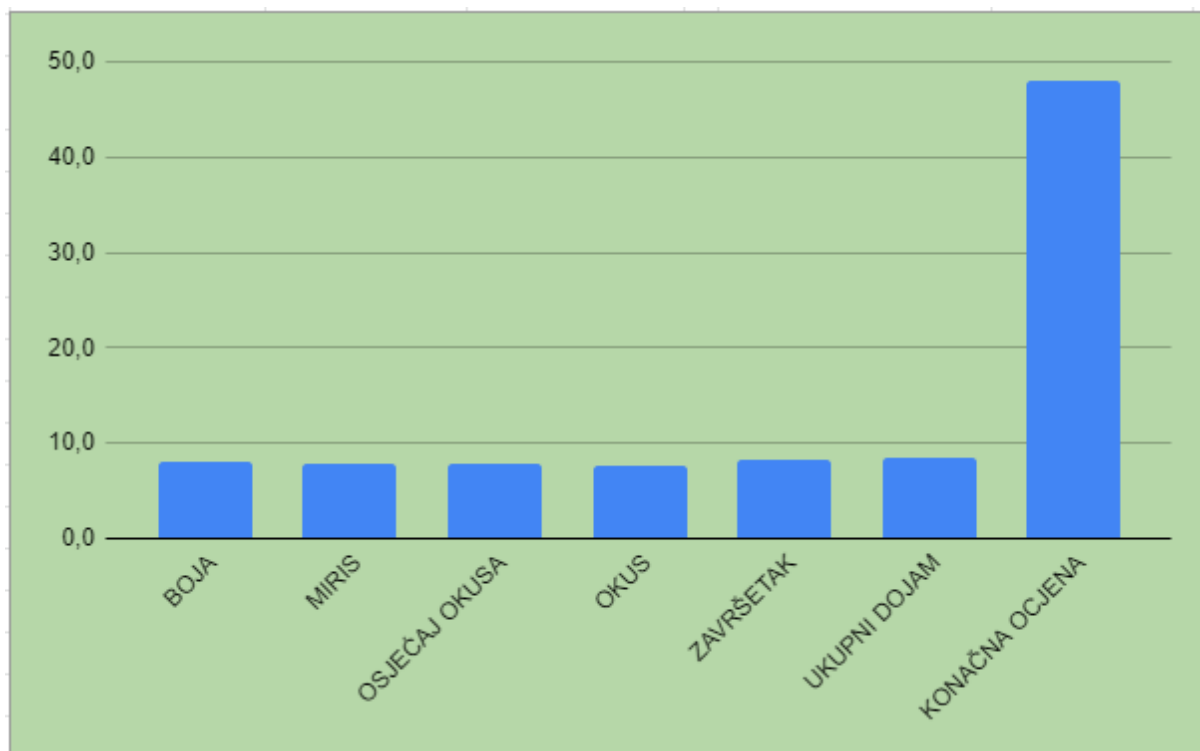
Grafikon 13. Prosječna ocjena prvog uzorka za sva senzorna svojstva



Tablica 15. Prosječna ocjena drugog uzorka za sva senzorna svojstva

UZORAK 2 - UKUPNO	
SENZORSKO SVOJSTVO	PROSJEČNA OCJENA
BOJA	8,1
MIRIS	7,9
OSJEĆAJ OKUSA	7,8
OKUS	7,7
ZAVRŠETAK	8,2
UKUPNI DOJAM	8,4
KONAČNA OCJENA	48,1

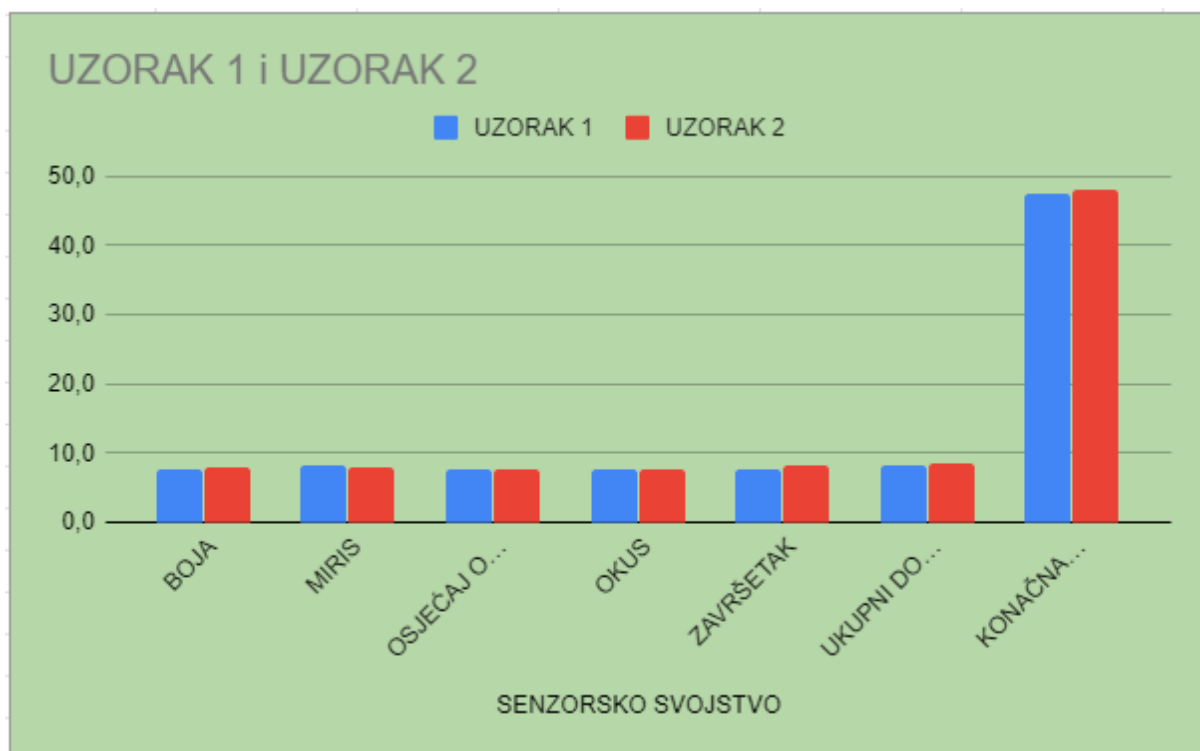
Grafikon 14. Prosječna ocjena drugog uzorka za sva senzorna svojstva



Tablica 16. Usporedna tablica prvog i drugog uzorka s prikazom njihovih prosječnih ocjena

UKUPNO		
SENZORSKO SVOJSTVO	UZORAK 1	UZORAK 2
BOJA	7,8	8,1
MIRIS	8,2	7,9
OSJEĆAJ OKUSA	7,8	7,8
OKUS	7,7	7,7
ZAVRŠETAK	7,8	8,2
UKUPNI DOJAM	8,2	8,4
KONAČNA OCJENA	47,4	48,1

Grafikon 15. Usporedna tablica prvog i drugog uzorka s prikazom njihovih prosječnih ocjena



Tablica 2. i grafikon 1. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za prvi uzorak. Najviše se od svih karakteristika ističe "slamnata". Tablica 3. i grafikon 2. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za prvi uzorak gdje se karakteristike "hrast" i "dim" najviše ističu. Tablica 4. i grafikon 3. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za prvi uzorak. Najveći broj odabira je dobila karakteristika "bogat". Tablica 5. i grafikon 4. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za prvi uzorak. Od karakteristika "dim", "hrast" i "med" najviše su puta odabrane. Tablica 6. i grafikon 5. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za prvi uzorak. Karakteristike s najvećim brojem odabira su "dugotrajan", "suh" i "gorak". Tablica 7. i grafikon 6. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju

senzornom svojstvu "ukupni dojam" za prvi uzorak. Najveći broj odabira su dobile karakteristike "hrast" i "intenzivan".

Tablica 8. i grafikon 7. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za drugi uzorak. Najviše se od svih karakteristika ističe "bakrena". Tablica 9. i grafikon 8. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za drugi uzorak gdje je karakteristika "hrast" i "dim" najviše ističu. Tablica 10. i grafikon 9. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za drugi uzorak. Najveći broj odabira je dobila karakteristika "bogat". Tablica 11. i grafikon 10. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za drugi uzorak. Od karakteristika "dim", "hrast" i "melasa" najviše su puta odabrane. Tablica 12. i grafikon 11. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za drugi uzorak. Karakteristike s najvećim brojem odabira su "dugotrajan", "začinjen" i "gorak". Tablica 13. i grafikon 12. prikazuju broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "ukupni dojam" za prvi uzorak. Najveći broj odabira su dobile karakteristike "hrast" i "intenzivan".

Tablice 14., 15., 16. i grafikoni 13., 14., i 15. prikazuju prosječne ocjene dane prvom i drugom uzorku za sva senzorna svojstva te usporedne ocjene oba uzorka. Kod oba uzorka ocjene su slične, negdje i iste. Prvi uzorak ima veću ocjenu za svojstvo "miris" dok drugi uzorak ima veće ocjene u svojstvima "boja", "završetak" i "ukupni dojam". Mogućih je bilo 60 bodova od kojih je prvi uzorak dobio prosječnu ocjenu 47,4, a drugi uzorak 48,1.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu pripremnih i proizvodnih procesa kroz koje je viski prošao, te dobivenih rezultata možemo zaključiti:

- Oba uzorka su ocijenjena približno sličnim bodovnim ocjenama prema svim senzornim osobinama, te količina hrastovog čipsa nije imala presudan utjecaj na razlike u kvaliteti između dva uzorka. Nešto je bolje ocijenjen Uzorak 2 (10 gr./l hrastovog čipsa)
- Razlike između dva uzorka vidljive su prilikom odabira opisnih osobina kod elementa boje što je i razumljivo, budući su se uzorci značajno razlikovali u pogledu količine dodanog hrastovog čipsa. U osobini okusa na oba uzorka dominirao je hrast jer su uzorci macerirani novim drvetom (čipsom)
- Evidentno je da oba uzorka spadaju u uzorke viskija niže kvalitete kada gledamo na ukupno skupljeni broj bodova koji iznosi za prvi uzorak 47,4 boda, a za drugi 48,1 bod. I ovaj rezultat nije iznenađenje budući je maceracija na obadva uzorka prije ocjenjivanja trajala tek 5 mjeseci, te viski još nije odležao dovoljno dugo da bi postigao bolji rezultat.

6. LITERATURA

1. Russell I., Stewart G. (2014.) *Whiskey Technology, Production and Marketing 2nd Edition*. International Centre for Brewing and Distilling (ICBD), Heriot-Watt University, United Kingdom
2. Russell I. (2003.) *Handbook of Alcoholic Beverages Series- Whiskey Technology, Production and Marketing*. ICBD, Heriot-Watt University, United Kingdom
3. MacLean C. (2008) *Eyewitness Companions: Whiskey*. Dorling Kindersley Limited, Great Britain
4. Hui Y.H. (2004.) *Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology*. Marcel Dekker Inc., New York 47:895-906
5. Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Whisky#Production>
6. Whiskeyology <https://www.whiskyology.com/hr/learn>
7. American Bourbon Association
https://americanbourbonassociation.com/sites/default/files/Bourbon%20Evaluation%20Form_0.pdf
8. Škotski viski <https://gearpatrol.com/wp-content/uploads/2019/08/25-Best-Scotch-Whiskies-Highland-Park-18-gear-patrol-768x591.jpg>
9. Bourbon viski <https://ironsmokedistillery.com/wp-content/uploads/2019/02/issbw-900px-1.png>
10. Gnječenje slada
https://www.whisky.com/fileadmin/_processed_/d/7/csm_Caol_ila_mashtun_9adea7e_da8.jpg
11. "Batch" destilacija
<https://i.pining.com/originals/19/d9/85/19d9854e0df6c9fc858c6bc0fb360d7d.jpg>
12. Kontinuirana destilacija https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcR8RQbpMcuQRvIjCF_yJ5vXWUHwgu2FpfbqAk_u3EQUszYDdtHN&usqp=CAU

POPIS TABLICA, SLIKA, KRATICA I SIMBOLA

POPIS TABLICA

Tablica 1. Specifikacije tipičnih ječmenih sladovitih kultura za viski

Tablica 2. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za prvi uzorak

Tablica 3. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za prvi uzorak

Tablica 4. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za prvi uzorak

Tablica 5. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za prvi uzorak

Tablica 6. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za prvi uzorak

Tablica 7. Broj odabira karakteristika koje pripadaju svojstvu "ukupni dojam" za prvi uzorak

Tablica 8. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za drugi uzorak

Tablica 9. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za drugi uzorak

Tablica 10. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za drugi uzorak

Tablica 11. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za drugi uzorak

Tablica 12. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za drugi uzorak

Tablica 13. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "ukupni dojam" za drugi uzorak

Tablica 14. Prosječna ocjena prvog uzorka za sva senzorna svojstva

Tablica 15. Prosječna ocjena drugog uzorka za sva senzorna svojstva

Tablica 16. Usporedna tablica prvog i drugog uzorka s prikazom njihovih prosječnih ocjena

POPIS SLIKA

Slika 1. Škotski viski

Slika 2. Burbon viski

Slika 3. Proces gnječenja ječmenog slada

Slika 4. Uređaj za "batch" destilaciju

Slika 5. Uređaj za kontinuiranu destilaciju

Slika 6. Proces kuhanja ječmenog slada

Slika 7. Proces destilacije ječmenog slada

Slika 8. Destilat

Slika 9. Mjerenje sadržaja šećera u skuhanj sировini (Izvor: autor)

Slika 10. Prvi uzorak (lijevo) s 5g hrastovog čipsa i drugi uzorak (desno) s 10g hrastovog čipsa

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za prvi uzorak

Grafikon 2. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za prvi uzorak

Grafikon 3. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za prvi uzorak

Grafikon 4. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za prvi uzorak

Grafikon 5. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za prvi uzorak

Grafikon 6. Broj odabira karakteristika koje pripadaju svojstvu "ukupni dojam" za prvi uzorak

Grafikon 7. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "boja" za drugi uzorak

Grafikon 8. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "miris" za drugi uzorak

Grafikon 9. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "osjećaj okusa" za drugi uzorak

Grafikon 10. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "okus" za drugi uzorak

Grafikon 11. Broj odabira karakteristika koje pripadaju senzornom svojstvu "završetak" za drugi uzorak

Grafikon 12. Broj odabira karakteristika koje pripadaju svojstvu "ukupni dojam" za drugi uzorak

Grafikon 13. Prosječna ocjena prvog uzorka za sva senzorna svojstva

Grafikon 14. Prosječna ocjena drugog uzorka za sva senzorna svojstva

Grafikon 15. Usporedna tablica prvog i drugog uzorka s prikazom njihovih prosječnih ocjena

IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, **Tena Cmrečnjak**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom **Utjecaj maceracije s različitim količinama hrastovog čipsa na organoleptičku kvalitetu viskija** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 25.08.2020.
Tena Cmrečnjak
