

## ЗАХТЕВ

### за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији за кандидата на докторским студијама

Молимо да, сходно члану 47. став. 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12 и 172/13), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

Кандидат **ИВАН (Верољуб) УРОШЕВИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Прехрамбена технологија, пријавио је докторску дисертацију под називом: «Утицај сојева селекционисаног квасца и хранива у ферментацији на хемијски састав и сензорне карактеристике воћних ракија»,

из научне области Прехрамбена технологија.

Универзитет је дана 09.07.2013. године, својим актом број 61206-3043/2-13 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «**Утицај сојева селекционисаног квасца и хранива у ферментацији на хемијски састав и сензорне карактеристике воћних ракија**».

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 25.06.2014. године, одлуком Факултета број 277/9-5.6., у саставу:

**име и презиме члана комисије, звање, научна област, установа у којој је запослен**

1. др Нинослав Никићевић, редовни професор, Технологија врења, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Слободан Јовић, редовни професор, Технологија врења, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет, у пензији од 01.10.2013. године,
3. др Милован Величковић, редовни професор, Опште воћарство, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
4. др Миомир Никшић, редовни професор, Технолошка микробиологија, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет и
5. др Веле Тешевић, ванредни професор, Органска хемија, Универзитет у Београду-Хемијски факултет.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 20.05.2015. године.

**ДЕКАН ФАКУЛТЕТА**  
*Проф. др Милица Петровић*

Универзитет у Београду  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Број: 290/8-7.4.  
Датум: 20.05.2015. године  
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 38. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 20.05.2015. године, донело је

### О Д Л У К У

**I ПРИХВАТА СЕ** извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **ИВАН УРОШЕВИЋ, дипл. инж.** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ СОЈЕВА СЕЛЕКЦИОНИСАНОГ КВАСЦА И ХРАНИВА У ФЕРМЕНТАЦИЈИ НА ХЕМИЈСКИ САСТАВ И СЕНЗОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ВОЋНИХ РАКИЈА».**

**II** Универзитет је дана 09.07.2013. године, својим актом број 61206-3043/2-13 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

**III** Рад кандидата у часопису међународног значаја:

**Urošević I.** Nikićević N, Stanković Lj., Anđelković B., Urošević T., Krstić G., Tešević V., (2014): „Influence of yeast and nutrients on the quality of apricot brandy”, J. Serb. Chem. Soc. 79 (10): 1223–1234.

**ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА  
ДЕКАН**

*(Проф. др Милица Петровић)*

Доставити: кандидату, ментору др Нинославу Никићевићу, редовном професору, Институту за прехранбену технологију и биохемију, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије о оцени урађене докторске дисертације  
Ивана Урошевића, дипл. инж.**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета бр. 277/9-5.6. од 25.06.2014., именовани смо у комисију за оцену урађене докторске дисертације под насловом „**Утицај сојева селекционисаног квасца и хранива у ферментацији на хемијски састав и сензорне карактеристике воћних ракија**“, коју је поднео кандидат дипл. инж. **Иван Урошевић**. Комисија у саставу: др Нинослав Никићевић, редовни професор Пољопривредног факултета у Београду; др Слободан Јовић, редовни професор у пензији Пољопривредног факултета у Београду; др Милован Величковић, редовни професор Пољопривредног факултета у Београду; др Миомир Никшић, редовни професор Пољопривредног факултета у Београду; Веле Тешевић, ванредни професор Хемијског факултета у Београду, на основу прегледа докторске дисертације подноси следећи:

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Докторска дисертација Ивана Урошевића, дипл. инж., под насловом „**УТИЦАЈ СОЈЕВА СЕЛЕКЦИОНИСАНОГ КВАСЦА И ХРАНИВА У ФЕРМЕНТАЦИЈИ НА ХЕМИЈСКИ САСТАВ И СЕНЗОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ВОЋНИХ РАКИЈА**“, написана је према Упутству за обликовање штампане и електронске верзије докторске дисертације Универзитета у Београду, на 225 нумерисаних страна, у оквиру којих се налази 93 табеле, 40 слика и 10 фотографија. У докторској дисертацији су цитиране и у литератури наведене 113 референце. Поред уводних садржаја (*насловне стране на српском и енглеском језику; стране са списком чланова комисије; посвете; стране са изразима захвалности; стране са апстрактном на српском и енглеском језику; садржаја*), докторска дисертација има седам нумерисаних поглавља: **1 - Увод (1-3. стр.); 2 – Преглед литературе (4-89. стр.); 3 – Циљеви рада (90-91стр.); 4 – Материјали и методе (92-103стр.); 5 – Резултати и дискусија (104-210 стр.); 6 – Закључак (211-217 стр.); 7 – Литература (218-226 стр.);** докторска дисертација садржи и Прилог 1 у коме су садржане табеле статистичке анализе као и страну са биографијом кандидата и скениране попуњене и потписане изјаве дате као Прилог 2, 3 4 и 5.

## 2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

У првом поглављу - Увод – кандидат наглашава да се за производњу ракија од воћа у Србији, најчешће користе ракијске сорте шљиве као и сорте шљиве комбинованих својстава. Такође, у појединим деловима Србије зависно од поднебља и навика, за производњу ракија се користе и многе друге воћне врсте као што су кајсија, крушка, дуња, јабука, грожђе, вишња, малина, купина, дуд и друго воће. Кандидат наводи да су у задњих 25 година све популарније воћне ракије од крушке - Вилијамовке, кајсије и дуње.

Наводи се да се у Србији више од 80 % годишњег рода шљива преради у ракију шљивовицу, па се сматра да се највеће количине плодова сората комбинованих својстава искористе за производњу ракије. Истиче се да се прерадом Пожегаче и Црвене ранке добијају ракије врхунског квалитета, да Чачанска родна даје квалитетну ракију, а Ваљевка висококвалитетну ракију.

Наглашава се да крушка Вилијамовка, као најзаступљенија сорта код нас даје ракију специфичног и врхунског квалитета. Кандидат наводи да су воћне ракије од кајсије веома цењене и врло популарне у Србији и региону, а да су најзаступљеније сорте Мађарска најбоља и Кечкеметска ружа. Наводи се да ове две сорте кајсија дају ракије врхунског квалитета. Истиче се да дуња као воће има велику употребну вредност у прерађивачкој индустрији, због великог садржаја пектина и пектинских материја и да се за производњу воћних ракија у Србији најчешће користе две сорте, Лесковачка и Врањска дуња. Наводи се да сорта Лесковачка даје ракију врхунског квалитета.

Кандидат истиче да су поред квалитета сировине, од великог значаја за квалитет воћних ракија, начин примарне прераде воћа и изазивачи и услови врења. Наглашава се да изазивачи врења имају велики утицај на почетак, дужину трајања и квалитет процеса ферментације. Наводи се да је на сваком плоду воћа присутна епифитна микрофлора која се састоји од великог броја микроорганизама (квасци, плесни, бактерије) који при повољним условима сви почињу да се размножавају и увећавају биомасу користећи хранљиве материје из плодова воћа. Као резултат својих метаболитичких процеса микроорганизми производе као крајње продукте етил алкохол, угљен диоксид, енергију и велики број примеса у виду органских једињења. Кандидат наглашава да поред етил алкохола, примесе имају велики утицај на квалитет и здравствену вредност ракије. Наводи се да је у епифитној микрофлори поред квасца *Saccharomyces cerevisiae* садржан велики број микроорганизама који производе и непожељне примесе са становишта квалитета воћних ракија и да је из тог разлога битно обезбедити услове који су неповољнији за развој истих. Како кандидат истиче то је могуће учинити употребом чисте културе селекционисаног квасца, ензима, подешавањем рН вредности воћног кљука, додавањем адекватног хранива и минералних соли, подешавањем оптималне температуре кљука током ферментације.

Наглашава се да је на тржишту присутно много различитих сојева селекционисаних квасаца и да многи произвођачи вина и јаких алкохолних пића користе наменски селекционисане сојеве који су намењени искључиво производњи

одређеног производа. Истиче се да сваки сој квасца има своје специфичности у условима који су неопходни за њихов развој, као и специфичности и афинитет према производњи одређених једињења као нуспроизвод метаболичких процеса која имају велики утицај на квалитет воћних ракија.

**У другом поглављу – Преглед литературе** - кандидат исцрпно приказује научна сазнања која су подељена у осам подпоглавља са адекватним литературним изворима из области проучавања дисертације.

У **потпоглављу 2.1.** кандидат представља кратак историјат гајења шљиве, крушке, кајсије и дуње у свету и у Србији, осврћући се на порекло и историјски значај наведених воћних врста.

У **потпоглављу 2.2** укратко су представљени обими производње наведених воћних врста у свету и у Србији.

Систематско разврставање шљиве, крушке, кајсије и дуње је обрађено у **потпоглављу 2.3.**

Физичко хемијске карактеристике сорти воћа које је коришћено за експерименте у овој дисертацији кандидат представља у **потпоглављу 2.4.**

У **потпоглављу 2.5.** представљени су технолошки процеси производње ракије шљивовице, вилијамовке, кајсијеваче и дуњеваче. Поред технолошког процеса производње ракија врхунског квалитета, кандидат се у овом подпоглављу бавио и утицајем технолошких процеса на квалитет ракија. Посебно су истакнути утицај и важност одвајања коштице из коштичавог воћа и утицај коштице на настајање HCN-а и етил карбамата. Код сваке од воћних ракија, кандидат посебан осврт даје на режиме дестилације за сваку од воћних врста. За сваку врсту воћне ракије наводе се поступци за одлеживање, неговање и финализацију производа који имају битан утицај на квалитет и сензорне карактеристике ракија.

**Подпоглавље 2.6** је приказ и научни осврт примене сојева селекционисаних квасаца, минералних и органских хранива, ензимских препарата и утицај рН вредности ферментационих средина на квалитет јаких алкохолних пића. Кандидат даје детаљан приказ ензима и њихов механизам деловања. У производњи воћних ракија битну улогу имају пектиназе и  $\beta$ -глюканазе које својим деловањем на ћелије воћа ослобађањем монопротеина и цепањем ћелијског зида утичу на формирање ароматског комплекса у воћним ракијама. Назначено је да под дејством пектолитичког ензима, ферментациони медијум мења и физичка својства чиме му се смањује густина, а све то утиче на лакши манипулативни рад са комином у току ферментације и дестилације. Посебан део овог подпоглавља се бави квасцем, пре свега *Saccharomyces cerevisiae*. Прави се поређење између селекционисаних сојева квасца и њихови механизми раста и метаболизма ћелије. Да би квасац могао да се развија и самим тим производи метаболите неопходно је да има основне услове, а то су: вода, извор угљеника (ферментабилни угљоводоници), кисеоник, липиде (неопходни су за формирање мембране, коју квасац формира у присуству кисеоника), извор азота (амино киселине и пептиди су неопходни за раст и ензимску активност), факторе раста (витамини), неорганске јоне (есенцијални су за метаболизам квасца).

Наводе се утицаји спољашњих фактора на раст и метаболизам квасца као разлози настанка успорене или заустављене ферментације. У оквиру дела који се бави метаболизмом квасца, кандидат је детаљно обрадио научна сазнања о настајању хемијских једињења попут естара, алдехида, виших алкохола, органских киселина и карбонилних једињења. За више алкохола, као група једињења који битно утичу на сензорне карактеристике производа, се наводи да потичу од интермедијарног метаболита  $\alpha$ -кето киселина, које су добијене било од аминокиселина, било од шећера. Ово је један од разлога којим се наводи и значај типа хранива које се користи у процесу производње. Битан параметар који директно утичу на смер метаболизма квасца, јесте и концентрација азота и облик у ком је доступан ћелији квасца. Утицај концентрације шећера, температуре и рН вредности су наведени као битни параметри метаболизма квасца. Опсежан осврт је дат и на досадашња сазнања везана за поједине специфичне селекције сојева квасаца и на њихове главне карактеристике у примени. Многи аутори су се бавили утицајем селекционисаног квасца на квалитет производа, што је кандидат у оквиру овог дела наводио.

У **подпоглављу 2.7** наведени су основи гасне хроматографије и основно правило да се једињења различито везују за мобилну и стационарну фазу. С обзиром да се добијају поступком дестилације, јака алкохолна пића задовољавају неопходан услов за анализу овом методом, а то је да се гасном хроматографијом могу испитати само једињења која су испарљива на одређеној температури. Наводи се да се гасном хроматографијом могу у алкохолним пићима испитивати и садржај мање заступљених једињења која чине арому алкохолног пића (естри и једињења терпенског типа). За овакву врсту испитивања узорак се мора припремити пре инјектовања у гасни хроматограф, ради повећања концентрације ових једињења. Узорак се најчешће екстрахује погодним растварачем или мешавином растварача, као што су петролетар, етар или метилен хлорид, а након упаравања растварача, узорак је спреман за анализу. Кандидат наводи да се под појмом сродних једињења подразумевају испарљиве материје које се заједно са етанолом стварају током ферментације, дестилације и зрења алкохолних пића. Кандидат је обрадио и комбинацију гасне хроматографије и масене спектрометрије која је постала једна од најмоћнијих метода за идентификацију састојака сложених органских једињења. У саставу GC-MS система, поред снимања масених спектра, масени спектрометар има и улогу гаснохроматографског детектора. Под главним испарљивим компонентама јаким алкохолних пића, сем етанола који се најчешће одредјује пикнометријски, спадају још метанол, ацеталдехид, 1-пропанол, етил-ацетат, 2-метил-1-пропанол, 1-бутанол, амил-алкохоли, 1-хексанол и 2-фенил етил-алкохол.

Основе сензорне анализе је кандидат обрадио у **подпоглављу 2.8**. Квалитет јаким алкохолних пића представља веома комплексан појам. Поред хемијског састава пића, највећи значај придаје се сензорним карактеристикама, као једном од најважнијих фактора квалитета. Сензорна анализа представља научну дисциплину, која се користи у циљу изазивања (побуђивања), одмеравања, анализирања и интерпретирања реакција на оне карактеристике производа које су примљене чулом вида, мириса, укуса, пипања и слушања. Кандидат је обрадио основне параметре

сензорне анализе као што су мирис, укус, арома и буке. У оквиру овог поглавља обрађене су и технике сензорног оцењивања и оцењивачи као стручна лица за ову област. Наводи се да се оцењују основна сензорна својства тј. органолептичке карактеристике: боја, бистрина, типичност, мирис и укус. У многим земљама па и у Србији оцењивање се обавља најчешће по тзв. модификованом Букс-Баумановом бод систему, при чему је расподела максималних бодова следећа: боја-1, бистрина-1, типичност-2, мирис-6 и укус-10, а максималан број бодова је 20. Кандидат је у оквиру овог подпоглавља све ове органолептичке карактеристике детаљно описао.

У **трећем поглављу – Циљеви рада** – кандидат истиче да се основни циљ овог истраживања односио на утврђивање утицаја селекционисаног квасца и хранива на квалитет воћних ракија. Код сорти шљива циљ је био утврдити утицај селекционисаног квасца, ензимског препарата и снижавања вредности рН на квалитет ракија шљивовица. Програм овог истраживања је обухватао испитивање утицаја пет сојева селекционисаних квасаца, *Saccharomyces cerevisiae* и *Saccharomyces bayanus* (SB, Top Floral, Top 15, Aroma White, Red Fruit) и две врсте хранива за квасце, диамонијум фосфат као просто храниво и Nutriferm агон као комплексно храниво, на квалитет добијених дестилата кајсије, крушке Вилијамовке и дуње. Такође у току истраживања је праћен и утицај вредности рН, ензима и селекционисаног квасца на квалитет добијених дестилата шљиве.

Наводи се да су планирани следећи експериментални кораци како би се обавила производња воћних ракија и добили потребни узорци: 1) одређивање параметара квалитета плодова воћа који су од значаја за хемијски састав и сензорне карактеристике ракија, 2) дезинтеграција плодова кајсије, крушке Вилијамовке и дуње и њихово распоређивање у десет експерименталних судова уз додавање пет селекционисаних квасаца и две различите врсте хранива, 3) дезинтеграција плодова шљиве распоређивање у по пет експерименталних судова за сваку од сорти, уз додавање селекционисаног квасца, ензима или снижавања вредности рН, 4) постављање контролних узорака свих воћних врста без икаквих додатака, као спонтане ферментације.

Да би се обавило утврђивање хемијских и органолептичких карактеристика добијених ракија, планирани су следећи експериментални приступи: 1) Органолептичко тестирање узорака ракија након најмање шест месеци одлежавања у стакленим судовима, од стране експертске оцењивачке комисије, 2) Хемијско испитивање дестилата на главне испарљиве компоненте коришћењем гасне хроматографије, 3) Идентификација ароматичних компоненти коришћењем комбиноване методе гасне хроматографије и масене спектрометрије (GC-MS).

У **четвртом поглављу – Материјал и методе** – наводе се тачан редослед поступака и коришћеног материјала и метода за обављање експеримената. Сваки од експеримената је поновљен три пута и то у периоду 2010-2012 године. Свака од воћних врста је у све три године брана са истих локалитета и плантажа, што смањује утицај разлике у резултатима услед различитих микро климата, састава земљишта или агротехнике примењене у воћњацима. Плодови воћа су у све три године бербе брани у стадијуму технолошке зрелости за производњу одговарајуће воћне ракије. Након брања, воће је у зависности од воћне врсте млевено, пасирано и одвајана је

коштица код коштичавог воћа. Пре стављања на ферментацију у воћу је измерена сува материја, укупне киселине, инвертни шећер, укупни шећер и вредност рН. Сува материја и садржај шећера у воћу су мерени коришћењем ручног рефрактометра (Carl Zeiss Jena Model 711849, Germany) са уграђеним термометром. Вредност рН је мерена употребом 320 рН метер (Mettler Toledo). Укупне киселине су одређиване титрацијом са натријун хидроксидом до рН 8,1 уз присуство фенолфталеина као индикатора.

У свим експериментима су коришћене пластичне посуде запремине 25 кг у које је додавано по 20 кг воћа и у које су инокулисане културе квасца и хранива у зависности од воћне врсте или типа експеримента. Експерименти са шљивом су вршени у пет посуда за ферментацију са четири врсте шљиве (Пожегача, Црвена ранка, Ваљевка и Чачанска родна). Прва канта је била контрола, у другој је снижена рН вредност на 3,0 додавањем  $H_2SO_4$ . У трећу канту је инокулисан сој квасца *SB Saccharomyces cerevisiae ex r.f. bayanus* произвођача Енартис из Италије уз додаток пектолитичког ензимског препарата Uvazim 1000 од истог произвођача. Четврта варијанта је била посуда у коју је додат пектолитички препарат без квасца, а у петој је инокулисан квасац SB без додатка ензимског препарата.

За кајсију, вилијамовку и дуњу је коришћено 11 посуда за ферментацију. У 10 посуда су инокулисани сојеви селекционисаног квасца и хранива према унапред задатом распореду а једанаеста посуда је била контрола у којој је ферментација била спонтана изазвана епифитном микрофлором без додатка хранива. Коришћено је пет сојева квасаца (SB, Top Floral, Top 15, Aroma White, Red Fruit) италијанског произвођача Enartis (Esseco Srl.). Хранива коришћена у овим експериментима су: диамонијум фосфат, као просто храниво и Nutriferm Arom, као комплексно храниво у облику лиофилизованих ћелија квасца као извором аминокиселина и биотина.

Наводи се да су услови за ферментацију за све узорке по воћној врсти били исти. Након завршене ферментације сви узорци су у року од 36 часова били предестилисани на бакарном казану запремине 20 литара без одвајања фракција. Добијене меке ракије су редестилисане уз одвајање прве, средње и треће фракције на бакарном казану запремине 6 литара, у лабораторији Катедре за технологију врења на Пољопривредном факултету у Земуну. Приликом редестилације режими и односи одвојених фракција су за све узорке били исти како би резултати били упоредиви. Прва фракција је одвајана у количини 1,5 % вол. у односу на мек дестилат који се редестилише. Средња фракција је сакупљана док проценат алкохола у тој фракцији није достигао вредност 61 % вол. алкохола. По завршеној дестилацији, у добијеним дестилатима је мерен садржај етанола коришћењем алкохолometара Guy-Lussac Classe II баждарених на 20° С. Добијени дестилати су у три наврата свођени на жељену јачину уз додавање деминерализоване воде. Сведени узорци су после најмање шест месеци одлежавања у стакленим судовима, органолептички оцењени од стране оцењивача експерата на Пољопривредном факултету у Земуну. Добијени дестилати су хемијски испитани на главне испарљиве компоненте, коришћењем гасне хроматографије, а на ароматичне компоненте коришћењем гасно масене хроматографије. GH-MS снимања и анализе обављене су на Хемијском факултету у Београду. За квантификацију главних испарљивих компоненти коришћена је гасна хроматографија са пламено-јонизационим детектором (GH/FID), док је за одређивање



компонети ароме коришћена гасна хроматографија са две врсте детектора пламено-јонизационим, за квантификацију и квадруполним масеним спектрометром (MSD). Узорци су анализирани на апарату Agilent 7890A са MS -детектором Agilent 5975C. Коришћена је колона Agilent 19091N-113: 30 m x 320  $\mu$ m x 0.25  $\mu$ m са поларном течном фазом HP-INNOWax (полиетилен-гликол). Проток гаса 50,4 ml/min, као носећи гас коришћен је хелијум. Температура инјектора је износила 220 ° C. Почетна температуре колоне је износила 40° C, а затим расла 3 ° C/min до 230° C. Као детектори су коришћени истовремено FID и MSD.

Сензорно оцењивање ракија по варијантама огледа и воћних врста за све три године истраживања, обављено је на Пољопривредном факултету у Земуну, од стране експертске групе проверених оцењивача. Оцењивање је било анонимно, по тзв. бод систему. Оцењивани су главни параметри квалитета: боја, бистрина, мирис и укус при чему је узорак могао добити највише 20 поена

Укупно је анализирано и сензорно оцењено 60 узорака шљивових препеченица (три године по 20 узорака), 33 узорка кајсијевача, 33 узорка вилијамовки и 33 узорка дуњевача (три године по 11 узорака по воћној врсти).

Подаци добијени испитивањем садржаја главних испарљивих компоненти (одређених GH/FID анализом) и подаци добијени сензорном анализом добијених воћних ракија, подвргнути су једнофакторијалној анализи варијансе (ANOVA) коришћењем програма Статистика 7. Поређење средњих вредности изведено је Данкановим тестом.

**Пето поглавље - Резултати и дискусија-** представља најважнији део докторске дисертације и састоји се од 8 подпоглавља: Квантитативне хемијске анализе ракија шљивовица по сортама и варијантама огледа; Квантитативне хемијске анализе ракија кајсијевача по варијантама огледа; Квантитативне хемијске анализе ракија вилијамовки по варијантама огледа; Квантитативне хемијске анализе ракија дуњевача по варијантама огледа; Сензорно оцењивање ракија шљивовица по сорти и варијантама огледа; Сензорно оцењивање ракија кајсијевача по варијантама огледа; Сензорно оцењивање ракија вилијамовки по варијантама огледа; Сензорно оцењивање ракија дуњевача по варијантама огледа. У овом поглављу изнети су резултати истраживања и њихово поређење са резултатима других аутора који су радили на истој или сличној проблематици.

У **потпоглављу 5.1.** кандидат приказује резултате квантитативне хемијске анализе ракија шљивовица по сортама и варијантама огледа. Наводе се подаци о динамици врења сваке године вршења експеримента где су садржани резултати о хемијским параметрима воћа. За сваку годину и сорту шљива су утврђени % суве материје, % инвертног шећера и укупног шећера, укупне киселине у g/l и рН вредност. У контролним варијантама огледа ферментација је увек била спорија и почињала је са закашњењем у односу на остале. У огледима са сниженом вредношћу рН, комине су увек биле црвеније и мање оксидисале. Комине са варијантама где је додаван квасац и квасац и ензим су углавном прве завршавале ферментацију. Табеларно су дати подаци о добијеним количинама меких дестилата и препека као и садржај алкохола у дестилатима. Највеће количине добијених ракија су биле у

узорцима са додатим селекционисаним квасцем и ензимом, што је и било за очекивати. Високи рандмани су добијени и у варијанти са сниженом рН вредношћу, где је очигледно смањен утицај епифитне микрофлоре што се одразило кроз повећање добијене количине дестилата. Најмања количина дестилата је добијена у контролним узорцима. Резултати хемијског састава шљивових препеченица је дат табеларно за сваку сорту шљива и сваку годину истраживања. Од хемијских параметара праћени су садржај ацеталдехида, етилацетата, метанола, н-пропанола, изо-бутанола, амил алкохола и н-хексанола. Кандидат износи да је садржај метил алкохола био повећан у узорцима у којима је додавана чиста култура квасца и у узорцима у варијанти где је додаван ензимски препарат. Ово би се могло објаснити способношћу самог соја квасца (присуства квашчевих ензима) да формирају повећан садржај метил алкохола. У контролним узорцима у свим варијантама је био најнижи садржај метанола. Разлог овоме је вероватно незнатно присуство ензима из ћелија квасца који нису имали велики утицај на деметанолизацију пектина из сировине. Садржај естара у виду етилацетата је био присутан у варијантама огледа у којима је додат ензимски препарат и селекционисани квасац, што је вероватно последица инхибиције соја квасца и пектолитичког ензима. Такође висок садржај естара је добијен и у узорцима у којима је вредност рН коригована, што је очигледно последица утицаја киселе средине која погодује настанку естара. Виши алкохоли су у највећој количини били присутни у узорцима варијанти са додати квасцем и ензимом и у варијанти само са додатим квасцем. Кандидат наводи да је овакав резултат и било за очекивати с обзиром на додатак селекционисаног квасца у тим варијантама огледа.

Резултати ГН/МС анализе узорака ракија су приказани табеларно за сваку сорту шљива и за сваку годину. Добијени резултати од све четири сорте шљиве показују да је идентификовано укупно 68 ароматичних састојака. Сви ароматични састојци су припадали разнородним хемијским групама једињења, од чега је утврђено 26 естара, 16 виших алкохола, 6 киселина, 12 алдехида и 7 терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида. Сва ова једињења доприносе заједнички јединственом мирису ракија шљивовица. Као најзначајнији идентификовани естри издвајају се етил цинамат (воћна арома), етил деканоат, етил хексаноат етил лактат, етил октаноат, изоамил ацетат (арома крушке и банане) и метил салицилат (зеље). Међу вишим алкохолима најзначајнију улогу на аромату шљиве имају 1-пропанол, бензил алкохол, фенилетил алкохол, н-бутанол и нонанол. Из групе алдехида издвајају се н-нонанал бензалдехид, ацеталдехид. Међу карбонилним киселинама издвојиле су се додеканска киселина, 3 метил бутанска киселина. Терпени и C<sub>13</sub> норизопреноиди имају веома важну улогу у формирању ароматског комплекса воћних ракија. Као кључни носиоци мириса шљивових препеченица идентификовани су еугенол, линалол, α-терпинеол и γ-декалактон. У све три истраживачке године добијени дестилати по хемијским карактеристикама се уклапају у оквире важећег Правилника о квалитету јаких алкохолних пића.

У **потпоглављу 5.2.** кандидат приказује резултате квантитативне хемијске анализе ракија кајсијевача по варијантама огледа. Наведени су подаци о динамици врења као и анализе плодова кајсије пре стављања на ферментацију. Приказани су и резултати о добијеним количинама меких ракија и препека као и њихове

концентрације алкохола. Сви подаци су приказани табеларно. У свим варијантама огледа ферментација је завршена у року од седам дана, стим да је у контролним узорцима ферментација последња почињала и последња завршавала. Наводи се да су најмање количине дестилата добијене у узорцима Top 15 у комбинацији са простим хранивом. У контролним узорцима и узорцима квасца Top 15 у варијантама са комплексним хранивом констатовани су највећи рандмани дестилата. У овом случају се види очигледан утицај врсте хранива на добијене количине дестилата.

У све три истраживачке године добијени дестилати по хемијским карактеристикама се уклапају у оквире важећег Правилника о квалитету јаких алкохолних пића. Хемијски састав кајсијевача је табеларно приказан за сваку годину огледа. Садржај метил алкохола у све три године истраживања је најмањи био у узорку варијанте бр.11 (контрола) док се у осталим варијантама са селекционисаним квасцима кретао између 1,62 г/л за варијанту TOP1 у 2011 години до 3,46 г/л у варијанти AW2 у 2010 години. Утицај хранива није се посебно истицао на количину метанола јер су у све три године истраживања добијани различити резултати и односи, што је вероватно последица утицаја основне сировине и селекције квасца на садржај метанола. Најмањи садржај етил ацетата је створио квасац Top floral у комбинацији са сложеним хранивом (TOP2) и квасац SB са диамонијум фосфатом.

Количина естара у виду етилацетата је у све три године испитивања била највиша у варијанти RF2, као и у варијанти КОНТ. Укупна количина виших алкохола је највише синтетисана у варијантама огледа изведеним у 2012 години што је очигледно последица хемијског састава саме сировине из те године. Варијанте КОНТ, SB1 и RF1 са простим хранивом су дале највећу количину виших алкохола, што у задње две варијанте није било за очекивати, с обзиром да је за синтезу виших алкохола потребна већа количина одговарајућих аминокиселина.

Резултати GC/MS анализе узорака ракија од кајсија су приказани за сваку годину. идентификовано је укупно 68 ароматичних састојка. Идентификовано је присуство 21 естара, где су најзначајнији за арому кајсије етил цинамат, етил лактат, етил линолеат, фенил етанол, изоамил ацетат и метил салицилат. У групи виших алкохола идентификовано је њих 22 и 7 киселина где се издвајају деканска, додеканска и хексадеканска киселина. У групи алдехида и кетона идентификовано је 3 једињења и то ацетил фуран, бензалдехид и фурфурал. Терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида као носиоца ароматског комплекса идентификовано је укупно 15. Посебно су значајни цитронелол, гераниол, еугенол линалол, нерол, α-јонол, α-терпинелол, β-пинен и γ-декалактон. Сва ова једињења доприносе заједнички јединственом мирису ракија кајсијеваче. Упоређујући количину важнијих ароматичних састојака који утичу на сензорне карактеристике ракија кајсијевача долази се до закључка да поједини сојеви квасца у зависности од додатог хранива, у различитим количинама синтетишу ова једињења. Фенил етанол цветног мириса, налик ружи, изоамил ацетат који има мирис банане и крушке и етил цинамат воћно балзамног мириса, су у свим узорцима са додатим комплексним хранивом, сем у случају квасца Top 15 за прва два естра и код квасца Aroma white за етил цинамат, били синтетисани у већој количини него у варијантама са простим хранивом. Изоамил лактат са својим воћно кремастим мирисом, је насупрот томе, у свим варијантама сем код квасца Aroma white, био синтетисан у већим количинама са

додатим простим хранивом. Терпени и C<sub>13</sub> норизопреноиди су једињења који су често носиоци карактеристичних арома појединих воћних ракија. Цитронелол са својим цитрусно слаткастим, цветним мирисом, синтетисан у свим узорцима сем у варијанти са квасцем Aroma white и додатим простим хранивом. Нерол, једињење које се одликује мирисом на лимун и зелено, је у свим узорцима синтетисан у умереним и уједначеним количинама. Једино одступање је у узорцима са квасцем Red fruit са додатим комплексним хранивом. Карактеристичан мирис кајсије многи аутори приписују једињењу  $\gamma$ -декалктон које има воћни кремаст мирис који подсећа на кајсију и брескву. Ово једињење је детектовано у свим варијантама узорака. У варијантама са квасцем Red fruit детектована је минимална разлика у узорцима са простим и сложеним хранивом. Поређење ових једињења као носиоца ароматског комплекса у воћним ракијама је врло комплексно. Очигледно је да постоји битна разлика у синтетисању ових једињења у зависности од соја квасца и његове генетске природе, као и у зависности од употребљеног хранива.

**У потпоглављу 5.3** кандидат приказује резултате квантитативне хемијске анализе ракија вилијамовки по варијантама огледа. Табеларно су приказане вредности анализе свежих плодова пре ферментације, количине добијених меких ракија и препека као и % алкохола добијених дестилата. Добијене количине дестилата указују да су најмане количине дестилата у све три године синтетисане у варијантама квасаца SB са простим хранивом и Top 15 са комплексним хранивом. Највеће количине дестилата су констатоване у узорцима квасца SB са комплексним хранивом и у узорцима квасца Aroma white у варијантама са оба хранива. У случају квасца SB је очигледан утицај хранива на метаболизам квасца и синтезу етилалкохола. Супротно од тога резултати за сој квасца Aroma white говоре да се утицај хранива није битно одразио на количину синтетисаног алкохола, већ је очигледно карактеристика квасца да формира већу количину етанола. У Контролним узорцима је детектована умерено мала количина алкохола.

Садржај метил алкохола у 2010 години истраживања је најмањи био у узорцима варијанте КОНТ и AW2 док се у осталим варијантама са селекционисаним квасцима кретао између 2,77 г/л за варијанту Top2 у 2010 години до 4,76 г/л у варијанти RF2 у 2011 години. Утицај хранива није се посебно истицао на количину метанола јер су у све три године истраживања добијани различити резултати и односи, што вероватно последица утицаја основне сировине и селекције квасца на садржај метанола. Количина естара у виду етилацетата је у све три године испитивања била највиша у варијанти SB2

Најнижи садржај естара је добијен у контролном узорку 2010 године као и у узорку TF1 из 2012 године. Утицај хранива је био такав да су углавном све варијанте са комплексним хранивом имале повишен садржај естара у односу на исте сојева квасаца у комбинацији са диамонијум фосфатом. Укупна количина виших алкохола је највише синтетисана на варијантама огледа изведеним у 2012 години што је очигледно последица хемијског састава саме сировине из те године. Варијанте AW1, TF2, AW2 и RF2 су дале највећу количину виших алкохола. С обзиром да на настанак виших алкохола у многоме утиче количина аминокиселина, било је и очекивано да узорци са комплексним хранивом дају повећан садржај укупних виших алкохола.

У узорцима ракија вилијамовки идентификовано је укупно 57 ароматична састојка. Идентификовано је присуство 22 естра, 19 виших алкохола, 8 карбоксилних киселина, 2 алдехида и 6 терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида. У узорцима је нађена већина од једињења које се сматрају главним компонентама ароме крушке вилијамовке. Присутни су пре свега естри виших масних киселина и то етил деканоат, етил лактат, етил октаноат, етил тетрадеканоат, метил 2,4 декадиеноат и метил салицинат. У ниједном узорку није детектован етил 2 цис,4 транс декадиенат који многи аутори наводе као један од носиоца мириса крушке Вилијамовке. Детектовани су и фенил етанол и хексанол као и деканска киселина. Из групе терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида у узорцима су детектовани линалоол оксид, еугенол, гераниол и α-терпинеол. Наводи се да α-фарнезен који се такође сматра једном од битних компонената ароме вилијамовке није нађен.

Квасац Top fruit је у обе варијанте (Tf1 и Tf2) синтетисао највеће количине етил лактата са благо путерним кремастим мирисом и етил тетрадеканоата, што указује на предиспозицију овог квасца у формирању ових једињења неvezано од врсте употребљеног хранива. Једињење које се сматра носиоцем мириса Вилијамовке је 2 цис,4 транс декадиеноат. Наводи се да је детектовано у свим узорцима сем у контролном узорку и узорку квасца Top fruit са комплексним хранивом. У половини узорака је детектован и α-терпинеол са мирисом који подсећа на јоргован. Ово једињење није синтетисано у контролном узорку као ни у варијантама са квасцем Top 15. Остале варијанте селекционисаног квасца су синтетисале ово једињење али увек у једној варијанти са додатим хранивом. Из овога је могуће закључити да је утицај хранива на формирање α-терпинеола незнатан у односу на саму генетску предиспозицију селекционисаног квасца да формира ово једињење.

**У потпоглављу 5.4** кандидат приказује резултате квантитативне хемијске анализе ракија дуњевача по варијантама огледа. Табеларно су приказане вредности анализе свежих плодова пре ферментације, количине добијених меких ракија и препека као и % алкохола добијених дестилата. Наводи се да су селекције квасца Red fruit и Aroma white са комплексним хранивом синтетисали најмање количине етил алкохола. У варијантама узорака квасца Top 15 са комплексним хранивом и квасца Red fruit са простим хранивом констатоване су највеће количине добијених дестилата. Контролни узорци су синтетисали умерено малу количину алкохола. Констатовано је да велику улогу у количини произведеног алкохола поред соја квасца има и врста хранива која се користи.

Наводи се да квалитет сировине и начин прераде (технолошки процес производње) пресудно утичу на квалитет и хемијски састав произведених дестилата. Додатак селекционисаног квасца и хранива битно утичу на динамику и количину као и физичке карактеристике комине по завршеној ферментацији. У све три истраживачке године добијени дестилати по хемијским карактеристикама се уклапају у оквиру важећег Правилника о квалитету јаких алкохолних пића.

У анализираним узорцима истиче се да утицај хранива није посебно утицао на количину метанола јер су у све три године истраживања добијани различити резултати и односи, што је вероватно последица утицаја основне сировине и селекције квасца на садржај метанола. Количина естара у виду етилацетата је у све

три године испитивања била највиша у контролној варијанти. Укупна количина виших алкохола је највише синтетисана у варијантама огледа изведеним у 2012 години, што је очигледно последица хемијског састава саме сировине из те године. Најнижу количину виших алкохола је синтетисао квасац SB са комплексним хранивом. Варијанте квасца Aroma white са простим и комплексним хранивом и квасац Top fruit са простим хранивом су синтетисали највећу количину виших алкохола у свим годинама истраживања.

У узорцима ракија дуњевача идентификовано је укупно 59 ароматична састојка. Идентификовано је присуство 22 естра, 13 виших алкохола, 5 карбоксилних киселина, 8 алдехида и 11 терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида. У узорцима је нађена већина једињења које се сматрају главним компонентама ароме дуње. Присутни су пре свега етил-2-метилбутаноат мегастигматриенон, додеканска киселина, етил деканоат, етил октаноат, фенил етил ацетат, фенил етанол. Међу терпенима и C<sub>13</sub> норизопреноидима присутни су 2-метокси-3-изопропил-пиразин, α-терпинеол, неролидол и кадален. Наводи се да α-фарнезен који се такође сматра једном од битних компонената ароме дуње није детектован. Као носилац ароме дуње детектован је етил-2-метилбутаноат, који има карактеристичан воћни мирис који подсећа на ананас и јабуку. Ово једињење је идентификовано у свим узорцима у све три године испитивања. Контролни узорци су имали повећан садржај додеканске киселина која има благо непријатан ужегли ранцио мирис. Мегастигматриенон је једињење који има мирис који подсећа на дуван и земљу и у већој количини је детектовано у контролним узорцима и у узорцима са квасцем Red Fruit са додатим комплексним хранивом. Квасац SB није синтетисао ово једињење ни у једној варијанти. Неролидол са својом цветном аромом је био детектован у свим узорцима сем у узорку квасца Top fruit са простим хранивом. Већа разлика у количини овог једињења у односу на врсту додатог хранива је детектована код квасаца SB и Top 15. Наводи се да сва ова детектована ароматична једињења у одређеним количинама и односима позитивно или негативно утичу на органолептичка својства воћних ракија.

У **потпоглављу 5.5** кандидат приказује резултате сензорног оцењивања ракија шљивовица по сорти и варијантама огледа. Табеларно су приказане оцене као просечне вредности дате од стране сваког оцењивача. Највише оцењени узорци су били узорци са додатим пектолитичким ензимом и квасцем, који су имаоли чисте тонове на мирису и типичне за сорту. Узорци са сниженом рН вредношћу су углавном били са чистим тоновима али без великог интензитета мириса. Најниже оцењени узорци су контролни узорци, који су у свим случајевима имали астрингенцију и горчину. У узорцима сорте Црвена ранка на мирису су били присутни хербални нечисти тонови.

У **потпоглављу 5.6** кандидат приказује резултате сензорног оцењивања ракија кајсијевача по варијантама огледа. Резултати су приказани табеларно. Према резултатима сензорног оцењивања највишу оцену у све три године испитивања је добила варијанта квасца SB са простим хранивом. Варијанте квасаца SB, Top fruit, Top 15 и Red fruit са комплексним хранивом су дале веома добре дестилате. Закључује се да је утицај аминокиселина из комплексног хранива Nutriferm аром, био

врло позитиван и скоро сви узорци са овим хранивом су дали добре сензорне карактеристике.

У **потпоглављу 5.7** кандидат приказује резултате сензорног оцењивања ракија вилијамовки по варијантама огледа. Резултати су приказани табеларно. Према резултатима сензорног оцењивања ракија вилијамовки, највишу оцену су добиле варијанте са селекционисаним квасцима Red fruit и Aroma white у комбинацији са комплексним хранивом Nutriferm arom. Селекционисани квасац SB је у обе варијанте (са простим и са комплексним хранивом) дао висок ниво сензорних карактеристика. Напомиње се да су контролни узорци са епифитном микрофлором дали веома висок ниво сензорних карактеристика, виши и од квасаца Top floral, Top 15 и Aroma white у комбинацији са простим хранивом. Кандидат наводи да се према резултатима може закључити да поједини сојеви квасаца без одговарајућег хранива могу негативно утицати на сензорне карактеристике производа.

У **потпоглављу 5.8** кандидат приказује резултате сензорног оцењивања ракија дуњевача по варијантама огледа. Резултати су приказани табеларно. Кандидат наводи да су према резултатима оцењивања, најбоље оцењени узорци са квасцем SB у обе варијанте хранива. Висок степен сензорних карактеристика су имали узорци са квасцем Red fruit са комплексним хранивом.

Узорци са комплексним хранивом су сензорно више оцењени него узорци са истим квасцима и са диамонијум фосфатом. Наводи се да је селекционисани квасац Top floral са диамонијум фосфатом (TF1) дао најлошије оцењене узорке. Контролни узорак је такође био оцењен са ниским оценама што указује да је за производњу ракија дуњевача неопходно коришћење одговарајућег селекционисаног квасца и хранива.

У **шестом поглављу - Закључак** кандидат је у кратким тезама изнео најрелевантније чињенице до којих је дошао на основу својих истраживања.

На основу добијених резултата, кандидат закључује да у зависности од тога да ли се у току ферментације у производњи шљивових препеченица од сорти Пожегача, Црвена ранка, Чачанска родна и Ваљевка, користе селекционисани квасци, ензимски препарати или се коригује вредност рН, добијају се шљивове препеченице које се разликују по хемијском саставу и органолептичким особинама.

Резултати GH/MS анализе узорака ракија добијених од све четири сорте шљиве показују да је идентификовано укупно 68 ароматичних састојака. Сви ароматични састојци су припадали разнородним хемијским групама једињења, од чега је утврђено 26 естара, 16 виших алкохола, 6 киселина, 12 алдехида и 7 терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида. Сва ова једињења доприносе заједнички јединственом мирису ракија шљивовица.

Кандидат закључује да су код све четири сорте шљива најбоље оцењени узорци били они са додатим ензимом и квасцем. Код ракијских сорти шљива (Пожегача и Црвена ранка) контролни узорци су најлошије оцењени с тим што је разлика између контролних узорака и узорака са додатим ензимом била релативно мала код Црвене ранке. У узорцима са сортама комбинованих својстава (Ваљевка и Чачанска родна)

најлошији резултати су постигнути у варијантама са додатим ензимским препаратом. У варијантама са контролисаној вредношћу рН код све четири сорте су добијени узорци високог квалитета.

Истиче се да у зависности од тога да ли се у току ферментације у производњи кајсијевача користе селекционисани квасци и различита хранива, добијају се ракије кајсијеваче које се разликују по хемијском саставу и органолептичким особинама.

У узорцима кајсијевача идентификовано је укупно 68 ароматичних састојака. Идентификовано је присуство 21 естра, 22 виша алкохола, 7 киселина, 3 алдехида и кетона укупно 15 терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида као носиоца ароматског комплекса.

Према резултатима сензорног оцењивања варијанти огледа ракија кајсијевача, највишу оцену у све три године испитивања је добила варијанта SB1. Варијанте KSB2, KTF2, KTOP2 и KRF2 су били веома добри дестилати, из чега се може закључити да је утицај аминокиселина из комплексног хранива Nutriferm аром, био врло позитиван и скоро сви узорци са овим хранивом су дали добре сензорне карактеристике. Варијанта контролног узорка је била са лошијим резултатима у односу на остале варијанте. Са квасцем је у обе варијанте хранива добијен висок квалитет дестилата, што овај квасац чини погодним за производњу ракија кајсијевача.

У узорцима ракија вилијамовки идентификовано је укупно 57 ароматичних састојака. Наводи се идентификација 22 естра, 19 виших алкохола, 8 карбоксилних киселина, 2 алдехида и 6 терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида. У узорцима је нађена већина од једињења које се сматрају главним компонентама ароме крушке вилијамовке. Кандидат истиче да једињење α-фарнезен које се сматра за једног од носиоца мириса вилијамовке, није детектован.

Према резултатима сензорног оцењивања варијанти огледа ракија вилијамовки, највишу оцену су добиле варијанте са селекционисаним квасцима Red fruit i Aroma white са комплексним хранивом Nutriferm аром. Селекционисани квасац SB је у варијантама са оба хранива дао висок ниво сензорних карактеристика дестилата. Закључено је да је утицај аминокиселина из комплексног хранива Нутриферм аром, био врло позитиван, и скоро сви узорци са овим хранивом су дали добре сензорне карактеристике.

У узорцима ракија дуњевача идентификовано је укупно 59 ароматичних састојака. Идентификовано је присуство 22 естра, 13 виших алкохола, карбоксилних 5 киселина, 8 алдехида и 11 терпена и C<sub>13</sub> норизопреноида.

Према резултатима сензорног оцењивања варијанти огледа ракија дуњевача, кандидат наводи да су највише оцене у све три године испитивања добиле варијанте са селекционисаним квасцем SB. Такође веома висок степен сензорних



карактеристика је постигао и селекционисани квасац Red fruit са комплексним хранивом, док је исти квасац са диамонијум фосфатом дао резултате средњег квалитета. И код дуњевача као и код кајсијевача и вилијамовки, узорци са комплексним хранивом су сензорно више оцењени него исти квасци са диамонијум фосфатом. Селекционисани квасац Топ флорал са диамонијум фосфатом (ТФ1) је дао најлошије оцењене узорке. Из овога кандидат закључује да је код појединих сојева квасаца јако битно које се храниво користи, како би се добио већи квалитет ракија.

Кандидат закључује да унос аминокиселина са комплексним хранивом, утиче тако што се састав воћне комине обогаћује прекурсорима које квасац у раној фази ферментације користи, како би се формирала активна ароматична једињења. Када се Nutriferm агот користи у комбинацији са сојевима квасаца који имају способност да трансформишу ове аминокиселине у активна ароматична једињења, добијају се воћне комине богате у ароми, интензитету и комплексности. Nutriferm агот такође спречава формирање сумпорних компоненти које настају када постоји дефицит азота. Такође се ово храниво додаје када се жели постићи максимално настајање естара у току ферментација.

У зависности од воћне врсте која ферментише, потребно је употребити одговарајуће комбинације услова производње, квасца и хранива како би се добио производ жељених хемијских и сензорних карактеристика. Како кандидат закључује, све ово чини веома добар алат којим произвођачи од исте сировине, употребом различитих енолошких средстава могу добити производе одговарајућих особина.

У седмом поглављу- **Литература**- кандидат наводи **113 референци** које су у докторској дисертацији коришћене кроз критичке осврте и поређења у оквиру прегледа, анализе и дискусије резултата истраживања. Референце су написане правилно, у складу са прихваћеним стандардима за навођење.

### **3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ**

На основу прегледа и анализе докторске дисертације под насловом „**УТИЦАЈ СОЈЕВА СЕЛЕКЦИОНИСАНОГ КВАСЦА И ХРАНИВА У ФЕРМЕНТАЦИЈИ НА ХЕМИЈСКИ САСТАВ И СЕНЗОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ВОЋНИХ РАКИЈА**“ коју је подно Иван Урошевић, као и поређењем прихваћеног и оствареног програма истраживања, Комисија пре свега констатује да су успешно обављена сва предвиђена истраживања и да је дисертација самосталан и оригиналан научни рад, а резултати и дискусија су представљени на високом нивоу. Током експерименталног рада, као и током анализе података и писања саме дисертације, кандидат је показао зрелост, самосталност и умешност која карактерише сазрелог научника и професионалца у својој области. Велики број резултата истраживања је одговарајуће обрађен и добро приказан, углавном у оквиру великог броја табела које логично прате текст. Анализа и коментари резултата су јасни и прецизни, док посебан квалитет чине бројни подаци других аутора који су вешто коришћени и добро уклопљени у целину рада, као и примена аутоцитата, тако

да се, без обзира на обимност која је проистекла из обимног програма дисертације, текст веома лако прати и усваја.

Резултати истраживања остварени у оквиру ове докторске дисертације су веома значајни, како за науку, тако и за праксу, јер доприносе даљој карактеризацији и афирмацији јаких алкохолног пића а пре свега воћних ракија.

Имајући у виду све наведене констатације, Комисија позитивно оцењује урађену докторску дисертацију Ивана Урошевића под насловом „**УТИЦАЈ СОЈЕВА СЕЛЕКЦИОНИСАНОГ КВАСЦА И ХРАНИВА У ФЕРМЕНТАЦИЈИ НА ХЕМИЈСКИ САСТАВ И СЕНЗОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ВОЋНИХ РАКИЈА**“ и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, да прихвати ову позитивну оцену, чиме би се пружила могућност кандидату да приступи јавној одбрани ове докторске дисертације.

У Београду, 27.03.2015.

#### **Чланови комисије:**

---

др Нинослав Никићевић, редовни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Технологија врења

---

др Слободан Јовић, редовни професор у пензији  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Технологија врења

---

др Милован Величковић, редовни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Опште воћарство

---

др Миомир Никшић, редовни професор  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Технолошка микробиологија

---

др Веле Тешевић, ванредни професор  
Хемијски факултет, Универзитет у Београду  
Ужа научна област: Органска хемија