

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

Датум: 06.05.2016. године

Предмет: **Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације
Милета Вељовића, дипл.инж.**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр.33/7-4.11. од 30.03.2016. године, именовани смо у Комисију за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом: **«Хемијска, функционална и сензорна својства пива обогаћеног биолошки активним састојцима грожђа»**, кандидата Милета Вељовића, дипл. инж. Комисија у саставу: др Ида Лескошек-Чукаловић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Виктор Недовић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Предраг Вукосављевић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Малиша Антић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Александар Петровић, доцент Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Љиљана Гојковић-Букарица, редовни професор Медицинског факултета Универзитета у Београду, на основу прегледа и анализе докторске дисертације подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација дипл. инж. Милета Вељовића написана је у складу са Упутством за обликовање штампане и електронске верзије докторске дисертације Универзитета у Београду, на 220 страна куцаног текста, са укупно 30 табела и 86 слика. Испред основног текста налази се резиме са кључним речима на српском и енглеском језику, као и садржај. У докторској дисертацији је цитирано и у литератури наведено 330 референци. Дисертација садржи и биографију кандидата, као и обавезне изјаве о ауторству, о истоветности штампане и електронске верзије дисертације и изјаву о коришћењу.

2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат је конципирао своју докторску дисертацију кроз 7 поглавља.

2.1. Увод

У коме је дат преглед основних чињеница релевантних за предмет истраживања. Навео је традиционалне сировине од којих се производи пиво, истакао да је пиво иако пиће са ниским садржајем алкохола, пиће које га садржи и са тим у вези представио историјски развој истраживања и утврђене чињенице везане за утицај алкохолних пића, првенствено пива и вина, на здравље људи и ризик од појаве појединих обољења. Навео је најважније састојаче одговорне за биолошко дејство пива и вина, са посебним освртом на фенолна једињења која у њима представљају најзначајнију групу биолошки активних материја. Дао је компаративну анализу о садржају појединих фенолних једињења у ова два пића, као и њихово потенцијално биоактивно деловање на организам човека. Дефинисао је основни циљ дисертације као покушај удруживања позитивних ефеката пива и вина и допринос развоју и оптимизацији технолошког процеса производње специјалног типа пива од сладовине и кљука грожђа.

2.2. Теоријски део

Обухвата пет целина.

У првом потпоглављу *Производња пива* кандидат даје кратак преглед технолошког процеса производње пива, са основним информацијама о циљевима и начину извођења најважнијих технолошких операција.

У потпоглављу *Пива са грожђем* описана је употреба грожђа у производњи пива кроз историју, као и нови тренд раста популарности специјалних пива са грожђем. Истакнут је значај проф. др Patrick McGovern-а и његових археолошких открића за реконструкцију античких пива са грожђем, чиме је снажно подстакнут нови развој ове специфичне врсте пива. Дат је преглед најзначајнијих произвођача пива са грожђем, као и основне карактеристике њихових пива. Наведеним чињеницама кандидат указује на то да концепција специјалних пива на бази пива и вина није нова, да су дата пива већ присутна на тржишту, али да нису разматрана са функционалног аспекта и потенцијалног значаја који могу имати на организам.

У потпоглављу *Прооксиданти и антиоксиданти* детаљно је размотрена управо основа на којој се базира најважније потенцијално деловање пива са додатком грожђа. Дата су актуелна сазнања о прооксидантима и антиоксидантима и њихова улога у одвијању и одржавању нормалних метаболичких процеса. Изложена је теорија оксидативног стреса са могућим последицама по здравље људи. Детаљно су обрађени системи антиоксидативне заштите, где су описани начини њиховог деловања и значај у превенцији обољења узрокованих оксидативним стресом.

У потпоглављу **Фенолна једињења** кандидат наводи хемијску природу, разноврсност, функцију и значај фенолних једињења у биљном свету. Детаљно је приказао биосинтезу и класификацију ових једињења. Сваку појединачну групу полифенолних једињења засебно описује, са посебним освртом на њихова биолошка дејства и присутност у пивима и винима. Приказује и механизме биолошке активности фенолних једињења и њихову улогу у превенцији различитих болести, нарочито дијабетеса, кардиоваскуларних, неуродегенеративних, и канцерогених обољења.

У потпоглављу **Грожђе** описане су сорте грожђа коришћене у експерименталном раду, као и разлог њиховог одабира. То су: прокупац, *pinot noir* (бургундац црни) и *cabernet sauvignon*. Дата је њихова распрострањеност, класификација, морфологија и најважније технолошке карактеристике, односно употребна вредност.

2.3. Научни циљеви истраживања

Циљеви ове дисертације су веома амбициозни. Они укључују: **а)** развој специјалног типа пива обогатеног биолошки активним састојцима грожђа са намером да се добије производ веће биолошке вредности и повећане функционалности у односу на комерцијална лагер пива; **б)** одабир адекватне сорте грожђа која ће дати најбоље физичко-хемијске, функционалне, али и сензорне карактеристике пива; **в)** утврђивање оптималног удела грожђа у медијуму за ферментацију; **г)** утврђивање оптималне врсте квасца за производњу специјалног пива са грожђем; **д)** испитивање кинетике раста ћелија квасца и динамике ферментације; **ђ)** испитивање утицаја аутохотне микрофлоре грожђа на квалитет добијеног пива; **е)** утврђивање оптималних услова производње у циљу добијања производа са што већим садржајем фенолних једињења и што већим антиоксидативним капацитетом; **ж)** физичко-хемијска, хемијска и сензорна карактеризација добијених производа; **з)** утврђивање постигнутих функционалних својстава добијених пива *in vivo* анализом утицаја на кардиоваскуларни систем пацова: крвни притисак, ЕКГ и срчану фреквенцу; **и)** утврђивање цене коштања производа, као и економске исплативости производње.

2.4. Материјали и методе рада

Обухвата детаљан опис коришћених материјала, примењеног технолошког процеса производње специјалних пива и аналитичких метода које су спроведене у циљу физичко-хемијске, сензорне и функционалне карактеризације добијених пива. Ово поглавље се састоји од 15 целина.

У потпоглављима **Хемикалије и сировине за производњу пива** дат је преглед коришћених хемикалија и сировина, а наведени су и извори од којих су поменути материјали набављени.

У потпоглављу **Анализа сладовине, грожђа и медијума за ферментацију** описане су методе коришћене за анализу сировина у производњи специјалног пива са додатком грожђа: садржај екстракта је одређиван употребом *Alcolyzer Beer ME Analyzing System-a*

(Anton Paar GmbH - AUSTRIA), растворна сува материја грожђа одређена је стоним рефрактометром по *Abbe*-у, боја сладовине је одређена спектрофотометријском методом а рН вредност је мерена рН метром. Све примењене методе у складу са савременом аналитиком у пиварству (Analytica-EBC).

У потпоглављу **Производња пива** описана је процедура производње експерименталних пива. У производњи су коришћене три сорте грожђа, а ферментација је обављана са две врсте квасца: пивским квасцем *S. pastorianus*, индустријски сој из колекције једне домаће пиваре и винским квасцем Lalvin ICV-K1-V1116 (*S. cerevisiae cerevisiae*). Главно вреће је вођено на температури од 10°C, а одлеживање на 0°C. Током главног врења, на сваких 24 часа су анализирани следећи параметри: садржај алкохола, садржај правог и привидног екстракта, боја, укупан садржај фенолних једињења, антиоксидативни капацитет и број ћелија квасца. Произведени експериментални узорци били су предмет даљих анализа.

Одређивање концентрације ћелија квасца обављено је употребом две методе: помоћу *Thoma* коморе за бројање и индиректном методом засејавања и бројања колонија на хранљивој подлози (Delfini и Formica, 2001; Kennedy, 2001).

У потпоглављу **Одређивање физичко-хемијских параметара пива** наведени су испитивани параметри и коришћене методе. Испитивање је обухватало: одређивање садржаја алкохола, правог и привидног екстракта, правог и привидног степена преврелости, као и енергетске вредности уз помоћ *Alcolyzer Beer ME Analyzing System*-а, одређивање боје, горчине, рН вредности и садржаја CO₂ методама по Analytica-EBC, и одређивање боје ручним хромаметром CR-410 (Minolta, Ramsey, NJ), са извором светлости D₆₅.

Одређивање садржаја укупних фенолних једињења обављено је помоћу две методе: методом препорученом за одређивање полифенолних једињења у пиву (Analytica-EBC, 2008) и методом по *Folin-Ciocalteu*-у (Singleton и Rossi, 1965).

Одређивање антиоксидативног капацитета вршено је помоћу три методе: DPPH (Kaneda et al., 1995), FRAP (Benzie и Strain, 1996) и TEAC (Re et al., 1999) метода. Кандидат је детаљно описао сваку од наведених метода са карактеристичним специфичностима у случају датих медијума.

Одређивање садржаја флавоноида обављено је употребом две методе: методе по Analytica-EBC (Analytica-EBC, 2008) и методе са алуминијум-хлоридом (Zhishen et al., 1999). **Одређивање садржаја укупних мономерних антоцијана** вршено је рН диференцијалном методом (Lee et al., 2005).

У потпоглављу **Одређивање садржаја фенолних једињења HPLC методом** детаљно је описан поступак квантификације 16 фенолних једињења употребом течне хроматографије високе резолуције.

У потпоглављу **Одређивање садржаја испарљивих једињења гасном хроматографијом** приказан је поступак рада и услови хроматографисања за одређивање 14 ароматичних супстанци карактеристичних за пива.

У потпоглављу **Сензорна анализа** описане су две методе које су коришћене за испитивање сензорног квалитета производа. И то: метод рангирања и хедонска скала.

И коначно у потпоглављу **Фармаколошко *in vivo* испитивање** одабраних узорака пива испитивано је деловање конзумације одабраног узорка специјалног пива произведеног са додатком грозђа на кардиоваскуларне функције пацова.

Статистичка обрада података обављена је применом статистичког програма STATISTICA 12, а избор статистичких метода је обављен на основу врсте и хомогености података.

2.5. Резултати и дискусија

Резултати су написани концизно и јасно и документовани прегледним табелама. Продискутовани су на адекватан начин уз графичку и статистичку обраду добијених вредности и упоређени са резултатима сличних истраживања код нас и у свету. Подељени су у 13 јасно раздвојених целина. Анализирано је: 13 узорака пива са додатком грозђа, три контролна пива без додатка грозђа и три произведена вина.

У потпоглављу **Анализа сладовине, грозђа и медијума за ферментацију** табеларно су приказани садржај екстракта, рН вредност и боја сладовине и добијених медијума за ферментацију. Екстракт сладовине коришћене у експерименту био је око 11°Р, док је сува материја грозђа била у опсегу 22,0-26,4°Вх, при чему је, сходно очекивању утврђено да количина екстракта у смешама сладовине и кљука грозђа директно зависи од садржаја суве материје у грозђу, односно уделу кљука. Пре почетка ферментације, боја медијума са различитим сортама грозђа се није много разликовала, већ се разлика показала тек током ферментације, када је и дошло до максималне екстракције бојених материја из покожице грозђа.

У потпоглављу **Динамика ферментација** приказани су дијаграми промене садржаја екстракта током главне ферментације. Утврђено је да је брзина ферментације пива са додатком грозђа значајно већа у поређењу са стандардним пивом, због веће концентрације простих шећера у медујум за ферментацију. Исто тако, утврђено је да сорта грозђа и његов удео имају статистички веома значајан утицај на брзину ферментације, при чему се брзина повећава са повећањем удела грозђа. Најдинамичнија ферментација постигнута је код пива са 30 % *cabernet sauvignon*-а (0,167°Р/h). Врста квасца није статистички значајно утицала на брзину ферментације пива са грозђем.

У потпоглављу **Концентрација ћелија квасца током ферментације** констатовано је да је раст квасца најинтензивнији код пива са уделом грозђа од 30 %, што указује да је мешавина сладовине и кљука грозђа нутритивно богатији медијум у односу на чисту сладовину. Максимална количина биомасе је код свих узорака постизана након 40-50

часова, при чему је пораст квасца *S. pastorianus* био већи у поређењу са квасцем *S. cerevisiae* ICV-K1-V1116, због боље прилагођености условима ферментације.

У потпоглављу **Физичко-хемијске карактеристике пива** констатује се да сва пива произведена са додатком грозђа имају значајно већи садржај алкохола (5,72-7,33 % v/v) у поређењу са контролним узорцима (3,65-4,91 % v/v), као резултат већег садржаја екстракта у полазном медијуму и већег степена преврелости. Све вредности добијене за узорке пива са додатком грозђа у поређењу са комерцијалним стандардним пивима имају значајно нижу рН вредност (3,65-4,35) услед присуства воћних киселина пореклом из грозђа (првенствено винске). Истакнуто је да ова појава не утиче негативно на сензорни квалитет, и представља карактеристично својство овог типа пива. Горчина пива са грозђем (21 до 23 ЕВС јединице) је нижа у поређењу са контролним лагер пивом, док им се боја креће у распону 7,88 до 24,75 ЕВС јединица, зависно од сорте и количине додатог грозђа. Са повећањем удела грозђа у ферментационом медијуму повећава се и интензитет црвене боје пива, али и укупна обојеност узорака. Боја пива са грозђем је била изузетно допадљива, одражавајући освежавајући карактер пића, а кретала се од светле жуто-црвене (пива са прокупцем и *pinot noir*-ом) до тамно црвене боје веома сличне неким црвеним винима (пива са *cabernet sauvignon*-ом).

У потпоглављу **Садржај укупних фенолних једињења** дат је табеларни компаративни приказ резултата добијених помоћу ЕВС и *Folin-Ciocalteu*-у методе, при чему су добијени резултати поређени са доступним литературним подацима. Констатовано је да пива са грозђем имају значајно већу концентрацију фенолних једињења у поређењу са контролним пивима, а највећа концентрација утврђена је у пиву са 30 % *cabernet sauvignon*-а ферментисаним са винским квасцем (754,40 mg/l). При томе, стерилизација кљука грозђа утиче на интензивирање оксидације и деградације фенолних једињења. Праћењем динамике екстракције фенолних једињења током главног врења, утврђено је да се максимална концентрација постиже након 50-70 сати. Ефикасност екстракције фенола из грозђа током производње експерименталних пива је значајно мања у поређењу са њиховом екстракцијом током производње вина, и креће се од 59,95 до 87,55% у односу на одговарајуће вино. Разлози за то су нижа температура врења, нижи садржај алкохола и виша рН вредност у случају производње пива.

У потпоглављу **Антиоксидативни капацитет** дат је табеларни приказ резултата добијених помоћу три примењене методе са одговарајућом дискусијом. Антиоксидативни капацитети експерименталних пива са грозђем су се кретали у следећем распону: 0,86-2,33 mM ТЕ (DPPH), 2,07-4,73 mM ТЕ (FRAP) и 4,18-8,68 mM ТЕ (ТЕАС). У поређењу са литературним подацима за пива и вина, закључује се да је антиоксидативни капацитет пива са грозђем значајно већи у поређењу са светлим пивима и белим винима, а да је у границама вредности карактеристичних за тамна пива и розе вина. Највећи антиоксидативни капацитет постиже се код пива са додатком кљука *cabernet sauvignon*-а. Пива произведена са додатком прокупца нису се много разликовала од пива са *pinot noir*-ом, нарочито према DPPH и FRAP методи. У случају

додатне стерилизације кљука пре ферментације антиоксидативни капацитет се смањује за око 10-15 %.

У потпоглављу **Укупан садржај флавоноида** констатована је висока корелација између примењених метода, као и између садржаја флавоноида, укупних фенола и антиоксидативног капацитета. Ово говори у прилог да су флавоноиди најзаступљенија фенолна једињења у пиву, али и да управо они највише доприносе његовом антиоксидативном капацитету. Пива са *cabernet sauvignon*-ом су према обе методе имала убедљиво највећи садржај флавоноида, а у поређењу са контролним пивом чак и два пута већи. Према овом параметру најсупериорнији узорак је био са 30 % *cabernet sauvignon*-а ферментисан са винским квасцем.

У потпоглављу **Садржај укупних мономерних антоцијана** утврђено је да се концентрација антоцијана у пивима са додатком грожђа налази у распону од 17,23 до 88,84 mg/l, при чему се највећа вредност постиже код пива са додатком *cabernet sauvignon*-а. Пива произведена са истим уделом прокупца и *pinot noir*-а се нису статистички разликовала по садржају антоцијана.

У потпоглављу **Појединачна фенолна једињења одређена HPLC методом** приказан је садржај 16 фенолних једињења. У контролним пивима је идентификовано само два једињења, док је у пивима са грожђем идентификовано 10, а у винима 13 једињења. Ванилинска киселина је присутна у највећој концентрацији од свих анализираних фенолних једињења у пивима са додатком грожђа (1,69-4,73 mg/l), након које следе сиригинска киселина и катехин. И у овом погледу је најпотентнија сорта *cabernet sauvignon*, док је код прокупца једино забележена највећа концентрација рутина.

У потпоглављу **Испарљива једињења одређена гасном хроматографијом** констатује се да је у експерименталним узорцима утврђена концентрација 14 ароматичних једињења. Концентрација амил алкохола, изобутанола, n-пропанола и метанола у пивима са грожђем је била значајно већа у поређењу са контролним пивима, при чему су узорци ферментисани винским квасцем имали већи садржај ових једињења у поређењу са одговарајућим пивима ферментисаним пивским квасцем. У пивима са грожђем, од свих анализираних естара садржај етил ацетат је највећи (11,26-44,09 mg/l), након чега следи изоамил ацетат (2,47-3,59 mg/l). Концентрација диацетила, који је у случају стандардних лагер пива од изузетне важности и у случају повећаних вредности се сматра негативном, односно грешком производње, у пивима са додатком грожђа је изразито висока (297,65-1226,41 µg/l). То је углавном последица активности епифитне микрофлоре грожђа. Међутим, оно што је важно је чињеница, да је праг детекције диацетила код пива са додатком грожђа због пуноће и богатства укуса и ароме знатно виши у поређењу са лагер пивом, тако да повишена концентрација овог једињења не испољава негативан утицај на сензорни квалитет. Највише концентрације диацетила забележене су код узорака са *cabernet sauvignon*-ом, док су најниже вредности биле код пива са прокупцем.

У потпоглављу **Сензорна анализа** дате су сензорне оцене узорака. У погледу сензорних својстава пива обогачених грозђем добијени су врло повољни резултати. Током сензорног оцењивања употребом хедонске скале са 9 нивоа, пива са грозђем су добила више оцене у поређењу са контролним пивима, при чему је најбољу оцену добило пиво са 20 % *pinot noir*-а ферментисано пивским квасцем. При томе су пива са 30 % грозђа имала ниже оцене од пива са 20% грозђа, изузев у случају узорака са *pinot noir*-ом ферментисаних винским квасцем.

У потпоглављу **Резултати фармаколошког in vivo испитивања** приказан је постигнут ефекат конзумирања испитиваних узорака на основне кардиоваскуларне параметре. Добијени су веома охрабрујући резултати. Утврђено је да док контролно лагер пиво у датим количинама које се у оваквим испитивањима користе, делује негативно хронотропно (срчана фреквенца) и негативно инотропно (снага срчане контракције), пиво са додатком грозђа, захваљујући биолошки активним једињењима из грозђа која стимулативно делују на рад срчаног мишића, успешно анулира ово дејство. Може се закључити да пива са додатком грозђа, за разлику од исте количине стандардног пива, у умереним количинама, не утичу на промену кардиоваскуларних параметара, односно не ремете нормалан рад срца.

У потпоглављу **Трошкови производње** израчунати су трошкови производње пива са додатком грозђа, на основу којих продајна цена боце овог пива зависи од коришћене сорте грозђа и њеног удела, али у најскупој варијанти (пиво са 30 % *cabernet sauvignon*-а) у случају боце 0,5 литара не би требало да буде већа од 1 €. У случају домаће сорте прокупац, економска исплативост је већа и представља подстицај за озбиљна размисљања и даља истраживања у овом правцу.

3.6. Закључак

Кандидат је сумирао добијене резултате и исправно формулисао закључке. Општи закључак наведених истраживања је да се са додатком кљука грозђа сладовине, може произвести специјални тип пива специфичних и допадљивих сензорних карактеристика и са повећаном биолошком вредношћу у поређењу са комерцијалним лагер пивима. Избором сорте грозђа и његовог удела у медијуму за ферментацију може се утицати на сензорни профил пива, а такође и на садржај биоактивних једињења. *Cabernet sauvignon* је сорта која се показала као најбољи извор фенолних једињења, при чему је екстракција и очување фенолних једињења боље у случају ферментације са винским квасцем Lalvin ICV-K1-V1116, у односу на комерцијално примењен сој пивског квасца. Са повећањем удела грозђа повећавао се и садржај фенолних једињења, али је због комерцијалних и сензорних разлога предлог да максимални удео грозђа не буде већи од 20 %. С обзиром да се максимална концентрација фенолних једињења постиже након 60 часова, то је и најповољнији тренутак за одвајање комине од течног дела. Констатовано је да добијена пива са додатком грозђем у испитиваним условима, немају значајан утицај на промену крвног

притиска и срчане фреквенце, што значи да имају повољније деловање од пива добијених од стандардних сировина и у стандардном технолошком поступку.

У односу на сорту *cabernet sauvignon*, домаћа сорта прокупац, показала се као слабији извор фенолних једињења, што је било и очекивано узимајући у обзир квалитет вина од поменутих сорти. Међутим, у поређењу са *pinot noir*-ом, пива са додатком прокупца су имала сличан садржај фенолних једињења и сличан антиоксидативни капацитет, уз мале разлике у сензорној оцени у корист *pinot noir*-а. Имајући у виду да је цена *cabernet sauvignon*-а и *pinot noir*-а значајно већа од цене прокупца, а да је прокупац такође веома добар извор фенолних једињења, у рангу са *pinot noir*-ом, јасно је да прокупац представља потенцијално јако добро решење за производњу специјалних пива са додатком грозђа. На тај начин би се добило потпуно аутентично домаће специјално пиво са додатком грозђа.

На основу биолошких својстава, допадљивих сензорних својстава, категорије "специјалних" у коју би се могла сврстати и трошкова производње, закључује се да би пива са додатком грозђа могла бити конкурентна на тржишту и предствљати интересантан производ којим би се обогатио асортиман домаћих произвођача, поготово малих занатских, *craft* пивара, којих на нашем тржишту има све више.

3.7 Литература

Кандидат је навео укупно 330 литературних јединица, које представљају одабир најважнијих референци из области истраживања. Доминантан број референци чине радови објављени у међународним научним часописима, и то новијег датума.

3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Кандидат Миле Вељовић је по мишљењу чланова Комисије остварио све циљеве докторске дисертације у складу са одобреном пријавом. Његова дисертација под насловом: „Хемијска, функционална и сензорна својства пива обогаћеног биолошки активним састојцима грозђа“ представља значајан допринос развоју једног специјалног пива, од кога се очекује не само да поседује нова и атрактивна сензорна својства и буде економски прихватљиво и исплативо, већ и испуњава све строжије захтеве тржишта у погледу производа са бољом биолошком и функционалном вредношћу. Са тог аспекта, тема и садржај дисертације су више него актуелни. Значајни су како са практичног становишта и могућности примене у условима домаће индустрије пива, тако и научног. Кандидат је обрадио изузетно велики материјал и обимну литературу и то са више различитих аспеката (сировина, технологије, хемијског састава, биолошког и функционалног деловања на организам, сензорна својства и економску исплативост). При томе је користио најсавременије научне и аналитичке методе. Систематски је проучио веома обимну литературу и правилно упоређиво резултате својих истраживања са истраживањима других аутора. Закључци су правилно изведени и у потпуности произилазе из добијених резултата. Посебна

вредност ове докторске дисертације је повезивање примењене технологије производње пива и постигнутих биолошких својстава добијеног производа, односно ефекта које то пиво може да има на организам човека.

Имајући у виду реализацију програма дисертације, извршену анализу резултата и изведене закључке, као и значај ових истраживања за науку и индустријску праксу, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију под насловом „**Хемијска, функционална и сензорна својства пива обогаћеног биолошки активним састојцима грозђа**“ кандидата Милета Вељовића и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду да ову позитивну оцену усвоји и тиме омогући кандидату да пред истом Комисијом јавно брани докторску дисертацију.

Београд, 06.05.2016.

Чланови комисије:

др Ида Лескошек-Чукаловић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Наука о врењу)

др Виктор Недовић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Наука о врењу)

др Предраг Вукосављевић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Наука о конзервасању)

др Малиша Антић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Немија)

др Александар Петровић, доцент
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Наука о врењу)

др Љиљана Гојковић-Букарица, редовни професор
Универзитет у Београду, Медицински факултет
(Ужа научна област: Клиничка фармакологија и токсикологија)

Прилог

Рад кандидата Милета Вељовића, дипломираног инжењера, објављен у часописима са SCI листе:

Veljovic, M., Djordjevic, R., Leskosek-Cukalovic, I., Lacic, N., Despotovic, S., Pecic, S., Nedovic, V. (2010) The possibility of producing a special type of beer made from wort with the addition of grape must. *Journal of the Institute of Brewing*, 116(4), 440-444.