

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовео комисију:		
<p>На 32. седници Наставно-научног већа Технолошког факултета Нови Сад, која је електронским путем одржана у периоду од 19-20.07.2022. именована је Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата маг. прех. инж. Маје Стојковић под насловом „Оптимизација процеса производње медовине уз додатак воћног сока од ароније као производа побољшаних функционалних својстава”.</p>		
2. Састав комисије у складу са Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду:		
1. др Владимир Пушкаш	редовни професор	Биотехнологија 25.05.2021.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Нови Сад		председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. др Драгољуб Цветковић	редовни професор	Биотехнологија 26.12.2019.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Нови Сад		ментор
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. др Јелена Вулић	доцент	Технолошко-инжењерске хемије 01.10.2017.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Нови Сад		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. др Драгиша Савић	редовни професор	Прехрамбено-биотехнолошка 31.03.2008.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Лесковац		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5. др Александар Савић	ванредни професор	Биохемијско инжењерство 25.09.2019.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Бања Лука,		члан

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:
Маја, Миломир, Стојковић
2. Датум рођења, општина, држава:
20.06.1994., Бања Лука, Босна и Херцеговина
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:
Технолошки факултет Бања Лука, Прехрамбено инжењерство, мастер прехрамбеног инжењерства
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:
2018. година, Биотехнологија

III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„Оптимизација процеса производње медовине уз додатак воћног сока од ароније као производа побољшаних функционалних својстава“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Докторска дисертација је написана на српском језику, латиничним писмом на 201 страници А4 формата, са 70 слика, 121 табелом и 274 литературна навода. Кључна документацијска информација је написана на српском и енглеском језику и приложена је након насловне стране.

Списак поглавља:

1. Увод (стр. 1-3)
2. Преглед литературе (стр. 4-32)
3. Материјал и методе рада (стр. 33-41)
4. Резултати и дискусија (стр. 42-157)
5. Закључак (стр. 158-160)
6. Литература (стр. 161-179)
7. Прилог (стр. 180-201)

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У **Уводном делу** докторске дисертације истакнуто је да се производња медовине (алкохолног пића које се добија ферментацијом разблаженог меда) може унапредити додатком различитих воћних сокова, биљака и зачина, како би се побољшала њена функционална својства. Поред побољшања квалитативних својстава медовине, додатак ових компоненти може да утиче и на производни процес у смислу убрзавања тока ферментације, на количину етанола и повећање садржаја ароматичних компоненти у медовини. С обзиром на функционалне карактеристике плодова и сока ароније (*Aronia melanocarpa* L.) који су богати полифенолним једињењима и познатих здравствених ефеката (гастропротективни, хепатопротективни и антиканцерогени ефекти) постоји оправданост употребе сока од ароније у производњи медовине. Како у доступној литератури нема много података о процесу производње медовине (генерално) и његовој оптимизацији, а да о медовини добијеној уз додатак сока од ароније нема објављених података, кандидаткиња наводи као основни циљ ове докторске дисертације добијање медовине уз додатак сока од ароније као новог напитка, уз оптимизацију процеса производње и испитивање његових функционалних карактеристика.

У поглављу **Преглед литературе** детаљно су, уз прегледу релевантне литературе, описана

физичко-хемијска, антиоксидативна, антимикуробна и сензорна својства меда као сировине за добијање медовине, уз осврт на техничке прописе који дефинишу захтеве безбедности и квалитета меда. Такође је описан и утицај различитих третмана (висока и ниска температура, ултразвук, ултраљубичасто зрачење) на квалитет и функционалне карактеристике меда. Затим је детаљно описана медовина као традиционално алкохолно пиће, тј. врсте медовине, процес производње, физичко-хемијска, антиоксидативна, антимикуробна и сензорна својства напитка. Поглавље кандидаткиња завршава прегледом литературе о аронији (*Aronia melanocarpa* L.) с акцентом на њену биолошку вредност и здравствене ефекте, а затим прегледом математичких модела који се користе за оптимизација процеса добијања ферментисаних производа. Оптимизација процеса представља један од кључних алата у развоју економичних технологија при производњи ферментисаних производа како би се смањили трошкови производње и повећао квалитет финалног производа.

Темељним прегледом релевантне литературе указано је на чињеницу да медовина са додатком сока од ароније представљала новитет на тржишту, а да у доступној научној литератури нема података о функционалним карактеристикама овог напитка, као ни о оптимизацији његове производње.

Поглавље **Материјал и методе рада** је подељено у три основна потпоглавља:

(1) Материјал - у којем је описано порекло, припрема и начин чувања три различите врсте меда (цветног, шумског и медљиковца) и хладно цеђеног сока од ароније, а и описани су комерцијално доступни селекционисани квасци коришћених за алкохолну ферментацију раствора меда и добијање медовине;

(2) Поступак експерименталних огледа - у којем је описан поступак експерименталног рада који је подразумевао анализу три врсте меда и хладно цеђеног сока ароније, затим третмани (термички, замрзавање, УВ зрачење и ултразвук) који су примењени на одабраној врсти меда и њихови параметри, затим анализе третираних узорака меда, припрему раствора за ферментацију мешањем третираног меда са водом којем је додаван хладно цеђени сок ароније, начин инокулације припремљених раствора одабраним комерцијалним квасцима и услове ферментације;

(3) Методе - у којем су наведене физичко-хемијске, антиоксидативне, антимикуробне, инструменталне и сензорне методе испитивања, као и процес оптимизације процеса ферментације уз израду кинетичког модела.

За статистичку анализу резултата испитивања, као и за нумеричку оптимизацију параметара процеса ферментације и њихову статистичку анализа коришћени су статистички софтвер IBM SPSS Statistics 23.0, односно, математички алати Solver и Regression из програмског пакета Microsoft Excel, уз примену нелинеарне методе анализе.

У поглављу **Резултати и дискусија** приказани су сумирани резултати појединих фаза истраживања, као и резултати математичке обраде података. Резултати истраживања су приказани табеларно и сликама и образложени на јасан, методолошки разумљив и прегледан начин.

Ово поглавље је подељено је на четири потпоглавља. У потпоглављу **Резултати анализа полазних сировина** приказани су резултати испитивања физичко-хемијских, антиоксидативних и антимикуробних својстава полазних сировина (хладно цеђеног сока од ароније и три врсте меда). Поред наведеног, у узорцима меда је одређен и садржај минералних материја, испитан је њихов микробиолошки статус и урађени су одговарајући квалитативни тестови (Лугол-ова реакција, Лунд-ова реакција и Fiehe тест). Наведена испитивања су изведена у циљу одабира врсте меда најпогодније за даљу производњу медовине.

У потпоглављу **Резултати анализа након третмана одабране врсте меда** приказани су

результати анализа физичко-хемијских, антиоксидативних, антимикуробних и сензорних својстава, као и HPLC анализа одабраног меда (медљиковца) након што је он подвргнут различитим третманима (укупно 15 од којих су три температурна третмана, три третмана УВ зрачењем и три ултразвучна третмана). Контролни узорак у овим испитивањима је представља нетретирани медљиковца. Након завршених испитивања извршено је поређење добијених резултата за третирани и нетретирани узорак (медљиковца) и извршена оптимизација (применом RSM-а) примењених третмана меда са циљем одабира по једног третмана из сваке групе (термички третмани, третмани УВ зрацима и ултразвуком) који су се у даљем експерименталном раду користили за припрему медљиковца за полазне растворе за ферментацију.

У трећем потпоглављу **Анализа полазних раствора за ферментацију** приказани су резултати испитивања физичко-хемијских, антиоксидативних и антимикуробних својстава полазних раствора за ферментацију. Она могу бити од значаја за процес ферментације у смислу утицаја на раст и активност квасаца и да укажу на потребу за корекцијом пре свега физичко-хемијских својстава раствора пре инокулације, али и на функционалне карактеристике медовине.

У четвртном потпоглављу **Анализа медовине** описана је израда математичког модела у циљу оптимизације процеса производње медовине кроз развијање кинетичког модела настанка етанола на основу фитовања експерименталних података (промена масе боца током ферментације) у модификовани Gompertz-овог модела. Ово је урађено уз примену нелинеарне регресионе анализе и оценом регресионих коефицијената методом најмањих квадрата. Добијени математички модели су кориштени у циљу одабира оптималног од одабраних комерцијалних квасаца за инокулацију полазног раствора за ферментацију, те за праћење утицаја количине додатог квасца и додатог хладно цеђеног сока од ароније на брзину алкохолне ферментације. Ово потпоглавље се завршава приказом резултата испитивања физичко-хемијских, антиоксидативних, антимикуробних и сензорних својстава медовине као финалног производа добијеног применом одабраног комерцијалног квасца (Fermol Lager - G).

У поглављу **Закључци** су јасно и концизно формулисани закључци који су проистекли из истраживања реализованих у оквиру ове докторске дисертације. Сви изведени закључци су у складу са постављеним циљевима истраживања и утемељени на приказаним резултатима.

Поглавље **Литература** садржи 274 литературна навода, а коришћена литература је адекватна, актуелна и у потпуности обухвата релевантне изворе везане за тематику истраживања.

У поглављу **Прилог** су табеларно дати резултати испитивања физичко-хемијских, антиоксидативних, антимикуробних и сензорних својстава медовине са додатком сока од ароније уз примену различитих комерцијално доступних квасаца - Fermol Associates (означен као E), Spiriferm (G), Fermol Lager (G), а који су коришћени за математичке прорачуне и израду модела.

Поред наведених поглавља, дисертацију чине **Кључна документацијска информација** (са сажетком на српском и енглеском језику) и **Садржај** који претходе основном тексту. На крају докторске дисертације налази се **План третмана података**.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилма докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова

прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

M₂₁ - Рад у врхунском међународном часопису

Stojković, M., Cvetković, D., Savić, A., Topalić-Trivunović, Lj., Velemir, A., Papuga, S., Žabić, M. Changes in the physicochemical, antioxidant and antibacterial properties of honeydew honey subjected to heat and ultrasound pretreatments, Journal of Food Science and Technology, 24. avgust 2020. (IF 3.117)

M₂₃- Рад у међународном часопису

Milijaš, M., Cvetković, D., Savić, A., Velemir, A., Topalić-Trivunović, Lj., Papuga, S. Effects of adding different quantities of yeast and chokeberry juice on fermentation of mead, Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly, 06. septembar 2022. (IF 1.016)

VII ZAKЉUČCI OДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Резултати истраживања приказани у овој дисертацији су у функцији потврде основног циља ове докторске дисертације, а то је оптимизација процеса производње медовине добијене уз додаток сока од ароније и испитивање функционалних карактеристика овог новог напитка.

Добијени резултати истраживања се могу сумирати у оквиру следећих закључака:

- Хладно цеђени сок од ароније је показао изражена антиоксидативна и антимикуробна својства због чега постоји оправданост његове употребе као полазне сировине за добијање медовине побољшаних функционалних карактеристика.
- Прелиминарна испитивања три одабране врсте меда (цветни и шумски мед и медљиковац) у циљу одабира врсте оптималних својстава за даљу производњу медовине су подразумевала испитивање њихових физичко-хемијских својстава и микробиолошког квалитета, извођење одговарајућих квалитативних тестова, анализу антиоксидативних и антимикуробних својстава и одређивање садржај минералних материја. Анализом физичко-хемијских својстава три одабране врсте меда утврђено је да су вредности испитаних параметара квалитета у складу са важећим Правилником, изузев вредности електричне проводљивости за шумски мед што се може објаснити вишим садржајем пепела. Поред тога, микробиолошким анализама је утврђено да су све три врсте меда одговарајућег микробиолошког квалитета, без трагова микробиолошке контаминације, с обзиром да у узорцима није детектована ниједна од испитаних група/врста микроорганизама. Квалитативни тестови су показали да су све три врсте меда добијене природним путем без трагова фалсификовања (додатак шећера и сл.). Анализом антиоксидативних својстава (садржаја укупних фенола и флавоноида, FRAP, DPPH и ABTS тестови) три врсте меда утврђено је да најбољу антиоксидативну активност има испитани медљиковац, затим шумски мед, док је најслабију антиоксидативну активност показао узорак цветног меда. Анализом резултата испитивања антимикуробних својстава (MIC и MBC вредности) утврђено је да је према бактеријама *E. coli*, *B. cereus*, *S. aureus* и *P. aeruginosa* најбољу антимикуробну активност испољио шумски мед, незнатно слабију медљиковац, док је најслабије резултате дао цветни мед. Највише вредности за садржај већине испитаних минералних материја (изузев за Zn и Al), које могу да утичу на ток алкохолне ферментације, су добијене за узорке медљиковца и шумског меда, док је ниже вредности имао узорак цветног меда.
- Медљиковац који је након испитивања у претходној фази одабран за даљи рад подвргнут је различитим третманима (по врсти и параметрима), од којих су три била температурна, три третманима УВ зрачењем и три третмана ултразвуком. Третирани узорци су даље испитани како би се утврдио утицај примењених третмана на функционална својства медљиковца. На основу резултата изведених физичко-хемијских анализа утврђено је да је дошло до значајнијих промена у свим испитаним параметрима медљиковца након третмана. Анализом антиоксидативних својстава медљиковца (преко садржаја укупних фенола и флавоноида, FRAP, DPPH и ABTS тестова) након извршених третмана уочено је да су појединачни третмани различито утицали на антиоксидативна својства која су изражена као (забележено је повећање, али и смањење мерених вредности за појединачне третмане). Постојала је значајна позитивна линеарна корелација између садржаја укупних фенола и флавоноида са FRAP и DPPH тестовима, а негативна са ABTS тестовима, што указује на зависност наведених тестова од садржаја фенолних једињења присутних у медљиковцу. У погледу HPLC анализе (у односу на употребљених 10 стандарда), у узорцима су детектовани катехин, малвидин и гална киселина. Код највећег броја узорака је утврђено повећање садржаја ових једињења у третираним узорцима у односу на нетретирани медљиковац. Анализом антимикуробних својстава медљиковца након

примењених температурних, ултразвучних и УВ третмана уочено је да је за поједине узорке дошло до повећања, а за поједине до смањења антимикуробне активности према бактеријама *E. coli*, *B. cereus*, *S. aureus* и *P. aeruginosa*. Примењени третмани су узроковали значајне промене у погледу сензорних својстава третираних узорака што је изражено кроз оцену разлике у боји, конзистенцији и текстури, мирису, укусу и ароми, али и у целокупном утиску.

- Након извршених третмана медљиковца и испитивања третираних узорака примењена је оптимизација помоћу RSM методе која је за циљ имала поређење параметара антиоксидативних својстава унутар три групе третмана (температурни, ултразвучни и УВ третмани). На основу добијених вредности F , p , Adjusted R^2 и Predicted R^2 као оптималан третман из групе температурних показао се онај на температури $65\text{ }^\circ\text{C}$ у трајању од 10 мин; из групе третмана УВ зрацима на 254 nm оптималан је био онај у трајању од 120 сек., док је из групе ултразвучних третмана одабран третман при $60\text{ }^\circ\text{C}$ у трајању од 1 мин. Овако третиран медљиковац је даље употребљен за припрему раствора за ферментацију.
- У растворе за ферментацију који су припремљени разблаживањем третираног медљиковца водом, додат је хладно цеђени сок од ароније у количинама од 0, 5, 10 и 20 % вол. Анализом физичко-хемијских својстава полазних раствора за ферментацију утврђено је да је са повећањем количине додатог сока дошло до пада вредности рН и садржаја суве материје, односно, до повећања киселости и садржаја YAN. Анализом антиоксидативних својстава полазних раствора утврђено је да је са повећањем количине хладно цеђеног сока од ароније дошло до побољшања антиоксидативних својстава, као последице повећања садржаја укупних фенола и флавоноида, повећања FRAP и DPPH, а смањења ABTS вредности. У погледу антимикуробних својстава полазних раствора за ферментацију констатовано је да она у највећем делу зависе од антимикуробних својстава полазних сировина (меда и сока) независно од количине додатог сока ароније.
- Испитивањем утицаја различитих квасаца за ферментацију медовине установљено је постојање статистички значајне разлике у погледу ферментативних карактеристика различитих комерцијалних сојева под примењеним експерименталним условима. Оптимизација процеса производње медовине је извршена са циљем праћења кинетике производње етанола и добијање резултата уклапања експерименталних података у модификовану Gompertz-ову криву. Резултати оптимизације указују на податке о трајању лаг фазе током процеса алкохолне ферментације, на основу чега је уочено да лаг фаза зависи од врсте и количине додатог квасца, те да је у највећем броју случајева ова фаза ферментације најкраће трајала за узорке у које је додат квасац Fermol Lager (G), затим за узорке са квасцем Fermol Associates (E), а најдуже за оне са квасцем Spirifer (F) за који у појединим узорцима експоненцијална фаза није постигнута ни након 21 дан. Такође код већег броја узорака у које су додати квасци G и E је уочено да је већа количина квасца довела до почетка експоненцијалне фазе за краће време, што није случај код узорака са додатком квасца F. У највећем броју узорака максимална концентрација етанола је постигнута у узорцима са додатком квасца G. У погледу утицаја додатог сока од ароније на повећање брзине алкохолне ферментације, није се могао донети јединствен закључак, јер је до пораста брзине ферментације дошло само у једном делу узорака са истом врстом и количином квасца.
- Садржај суве материје у полазним растворима за ферментацију се кретао од 18-18,5 %, да би након завршетка ферментације био у границама од 7,8-11,5 %, што указује да је већи део суве материје искоришћен у ферментацији. Остатак суве материје је вероватно у вези са присуством неферментабилних шећера у самом меду. Садржај етанола у медовинама се кретао од 8,16-14,81 % вол. Поред тога уочено је и да је

вредност рН у медовинама тек незнатно нижа од рН полазних раствора за ферментацију што је вероватно последице продукцији киселина током ферментације и пуферског капацитета средине.

- Уколико се упореде антиоксидативна својства полазних раствора за ферментацију и медовина може се приметити да је код највећег броја узорака садржај укупних фенола и флавоноида већи у медовинама него у полазним растворима за ферментацију, као и да су вредности добијене у FRAP и DPPH тестовима више, а вредности за ABTS ниже. Ово указује на побољшање функционалних својстава медовине као финалног производа у односу на полазни раствор, што се може довести у везу са једињењима која настају током алкохолне ферментације.
- Произведене медовине показују значајну антимикуробну активност према бактеријама *E. coli*, *B. cereus*, *S. aureus* и *P. aeruginosa* у односу на шта. Може се закључити да не постоје значајне разлике у резултатима антимикуробних својстава у погледу количине сока од ароније додатог пре почетка ферментације и врсте употребљеног комерцијалног квасца.
- Сензорном анализом је установљено да постоје значајне разлике у медовинама које садрже различите количине сока од ароније, те да се те разлике огледају у свим анализираним својствима. На основу испитаних параметара, најбоље просечне оцене су забележене за узорке у које је додато 10 % вол. сока од ароније.

<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:</p> <p>Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>Кандидаткиња Маја Стојковић је успешно и у потпуности реализовала истраживања која су била предвиђена планом датим у Пријави докторске дисертације. Добијени резултати су статистички адекватно обрађени и јасно представљени кроз адекватно структуриране, логичне целине. Резултати су систематично и детаљно протумачени и критички упоређени са релевантним литературним подацима. Као основу резултата и дискусије изведени су закључци који дају директне одговоре на постављене циљеве докторске дисертације.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?</p> <p style="text-align: center;">Докторска дисертација је у потпуности урађена и написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?</p> <p style="text-align: center;">Докторска дисертација садржи све битне елементе.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?</p> <p>Истраживања која су обухваћена овом докторском дисертацијом су проистекла из чињенице да о производњи и оптимизацији процеса добијања медовине (ферментисаног напитка на бази меда), као и њеним функционалним карактеристикама има мало доступних литературних података. Мед се као високовредна намирница и даље најчешће продаје и конзумира у свежем, непрерађеном облику. Проналажењем нових начина употребе меда отварају се могућности производње нових производа на бази меда, побољшаних функционалних својстава (и њиховим потврђивањем), што може довести до стварања додатне вредности и повећања конкурентности на тржишту. Напици који се добијају ферментацијом меда (медовина), као и они који се добијају ферментацијом меда уз додатак воћа (меломел), управо су такви производи. Медовина добијена уз додаток сока од ароније која је била предмет истраживања у оквиру ове дисертације, управо би могла бити нов, нутритивно и здравствено вредан напиток. Резултати испитивања функционалних карактеристика медовине са додатком сока од ароније су управо потврдила хипотезу о његовој биолошкој вредности, а са друге стране израђени математички модел обезбеђује бољу оптимизацију ферментативног процеса и основ је за успостављања производње новог напитка на бази меда и сока ароније. Поред научног доприноса, с обзиром да на подручју Босне и Херцеговине и Србије не постоји овакав производ, те да медовина са додатком сока од ароније представљала новитет на тржишту, наведено би требало да има позитивне ефекте на заједницу у смислу интензивирања производње меда и прераде у производ вредних нутритивних и функционалних карактеристика, који ће имати своје место на тржишту уз остваривање додатне финансијске добити.</p>
<p>4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?</p> <p style="text-align: center;">Нису уочени недостаци у овој докторској дисертацији.</p>
<p>X ПРЕДЛОГ:</p> <p>На основу наведеног, комисија предлаже:</p>

Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију маг. прех. инж. Маје Стојковић, под насловом „Оптимизација процеса производње медовине уз додатак воћног сока од ароније као производа побољшаних функционалних својстава” и предлаже да се докторска дисертација прихвати, а кандидаткињи одобри одбрана.

Место и датум: Нови Сад, 12.09.2022.

1. Име, презиме, звање и потпис
_____, председник
др Владимир Пушкаш, ред. проф.
Технолошки факултет Нови Сад
Универзитет у Новом Саду

2. Име, презиме, звање и потпис
_____, члан
др Драгољуб Цветковић, ред. проф.
Технолошки факултет Нови Сад
Универзитет у Новом Саду

3. Име, презиме, звање и потпис
_____, члан
др Јелена Вулић, доцент
Технолошки факултет Нови Сад
Универзитет у Новом Саду

4. Име, презиме, звање и потпис
_____, члан
др Драгиша Савић, ред. проф.
Технолошки факултет Лесковац
Универзитет у Нишу

5. Име, презиме, звање и потпис
_____, члан
др Александар Савић, ванред. проф.
Технолошки факултет
Универзитет у Бањој Луци

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.