

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовано комисију: 10.11.2023. године, Наставно-научно веће Технолошког факултета Нови Сад, Универзитет у Новом Саду		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. Др Марија Јокановић	ванредни професор	Прехрамбено инжењерство, 01.10.2022.
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 Александра Тепић Хорецки	редовни професор	Прехрамбено инжењерство, 14.02.2020.
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 Здравко Шумић	доцент	Прехрамбено инжењерство, 30.09.2021.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Нови Сад		члан
установа у којој је за <input type="checkbox"/> ослен-а		функција у комисији
4. Др Анита Милић	научни сарадник	Биотехничке науке - Прехрамбено инжењерство, 22.04.2021.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Нови Сад		чла
установа у којој је за <input type="checkbox"/> ослен-а		функција у комисији
5. Др Биљана Цветковић	виши научни сарадник	Биотехничке науке - Прехрамбено инжењерство, 29.11.2021.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Научни институт за прехранбене технологије у Новом Саду		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ	
1.	Име, име једног родитеља, презиме: Александра, Рајко, Бајић
2.	Датум рођења, општина, држава: 28.8.1990, Нови Сад, Србија
3.	Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет Нови Сад, Прехрамбено инжењерство, мастер инжењер технологије
4.	Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2014. година, Прехрамбено инжењерство
III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
„Развој и оптимизација функционалног производа од шљиве утемељеног на преференцијама потрошача“	
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
Навести кратак садржај са знаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.	
<p>Докторска дисертација је написана на српском језику, латиничним писмом, на 182 стране А4 формата, са 33 табеле, 40 слика и 220 литературних навода.</p> <p>Садржај дисертације подељен је у седам поглавља на следећи начин:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод (стр. 1-3) 2. Преглед литературе (стр. 4-40, 2 табеле, 13 слика) 3. Експериментални део (стр. 41-69, 3 табеле, 10 слика) 4. Резултати и дискусија (стр. 70-131, 28 табела, 17 слика) 5. Закључци (стр. 132-135) 6. Литература (стр. 136-150) 7. Прилог (стр. 151-166) <p>Дисертацију чине и Кључна документацијска информација, Садржај, Сажетак дисертације на српском и енглеском језику, Захвалница и План третмана података.</p>	

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У поглављу *Увод* докторске дисертације образложен је значај шљиве као стратешки важне воћне културе за Републику Србију, полазећи од заступљености овог коштичавог воћа у воћњацима широм земље, високом позиционирању Србије у свету по количини произведене свежје шљиве, као и потенцијалу који плод шљиве има као сировина за прераду. Истакнуто је да је на тржишту присутан мали број прерађевина од шљиве и да се прерада треба подстицати у правцу повећања броја артикала и разноврсности пласираних производа, као и у правцу прераде до производа у сектору функционалне хране. Наглашена је перспективност прераде српских сорти до сокова и сличне групе производа, као и тежња да се као нова сировина искористи нутритивно вредан споредни производ из прераде шљиве сачињен од покожице, троп, који поседује прехранбена влакана и фенолне фитохемикалије. У *Уводу* је наглашено да би обogaћивање конвенционалне намирнице (типа желираних воћних прерађевина) тропом примарно довело до дизајнирања функционалне намирнице од шљиве, и секундарно до редуковања количине биоотпада. Акцент је дат на значај сензорских својстава производа при оптимизацији и развоју намирнице, посебно на потрошачким тестирањима. Поглавље *Увод* сумира циљеве дисертације.

Поглавље *Преглед литературе* сачињено је од седам целина. Прва целина представља кратак осврт на производњу и прераду шљива у Србији, мањкавости пре и послебербених технологија које утичу на конкурентност конзумне шљиве у свету, мали број прерађевина од шљиве и доминантност алкохолног пића (ракије) у асортиману прерађевина од шљиве. Укратко је описана прерада шљиве до желираних прерађевина попут мармеладе, џема, пекмеза, као и сушене шљиве, уз наглашавање чињенице да примењене температуре приликом прераде могу деградирати термолабилна фенолна једињења и да поједини желирани производи садрже високе концентрације шећера што их дисквалификује као функционалну храну. Наглашено је да су потрошачи све више окренути здравој и избалансираној исхрани, те да су нискокалоричне (дијететске) намирнице од воћа богате нутрацеутицима њихов чест избор. Посебно се истиче популарност воћних намаза због велике сличности са свежим воћем од ког се производе (сензорске и нутритивне), али и због флексибилности у погледу критеријума који се односе на вредност растворљиве суве материје производа. Предочено је да је у овој дисертацији развој производа усмерен на воћни производ у ком је редукован садржај шећера. Друга целина описује прераду шљиве до сокова и нектара, као једно од решења за унапређење прераде овог воћа и повећање асортимана намирница од шљиве, што са друге стране доводи до генерисања споредног производа сачињеног од коштица и покожице плода. Трећа целина је усмерена на тему настанка споредних производа у индустрији сока кроз призму функционалне хране и могућност примене овог високовредног биоотпада као нових сировина које обилују функционалним молекулима и/или сами могу постати функционални састојци при развоју нове хране. Посебно је издвојено да троп шљиве има функционални потенцијал с обзиром на то да садржи фенолне компоненте, прехранбена влакна, те да екстракти од покожице шљиве имају антимикуробна и антиоксидативна својства. Четврта целина подробније описује нутритивни састав, фитохемикалије и функционално вредне молекуле у читавом плоду шљиве, као и споредном производу који чини покожица плода. Посебна пажња је посвећена саставу фенолних фитохемикалија и прехранбених влакана у плоду шљиве. Тема пете целине је технолошки значај прехранбених влакана у храни, а посебно пектина у производњи желираних производа, где се примарно указује на могућност примене влакана из различитих биљних извора у изради желираних прерађевина од воћа. Шеста целина описује важност сензорске анализе хране у развоју нових производа, те да се користи за побољшање квалитета намирнице. Приказана је подела метода сензорских анализа на објективне/аналитичке и субјективне/хедонске (хедонистичке), као и уобичајено примењиваних сензорских тестова. Посебан акценат је дат на потрошачка тестирања, те надаље на поделу, примену и опис потрошачких тестова. У овој целини укратко су представљени фактори који профилишу сензорски квалитет желираних прерађевина од воћа, односно боја, текстура, укус, мирис и арома. Истиче се важност пређашњег искуства потрошача, као и очекивања и асоцијације које панелиста има у односу на производ који конзумира, због чега је потребно ослушкивати и увидети какве су жеље и потребе потрошача у процесу дизајнирања прехранбених производа. Подвучено је да је неопходно проширити асортиман доступних производа од шљиве како би се задовољили различити захтеви тржишта, при чему је посебно наглашена потреба за нискокалоричним формулацијама попут воћних намаза. Последња, седма целина упућује на примену вештачке неуронске мреже у прехранбеном сектору и укратко описује ову статистичку методу.

У *Експерименталном делу* наведени су подаци о реагенсима коју су примењени током израде дисертације. Дат је детаљан приказ примењених поступака и материјала у експериментима, тј. коришћених сировина кроз три корака експерименталног дела. Јасно је илустрован начин производње сировина (непасиране каше и тропа) и надаље производа у којима су исте примењене. Приказане су рецептуре и припрема производа од шљиве под вакумом, као и основни захтеви за дефинисање ових *пилот производа*. Представљени су услови сушења тропа у лабораторијским условима, односно процеса лиофилизације. Објашњена је примена праха од лиофилизованог тропа шљиве кроз циклус оптимизације формулације функционалних производа на лабораторијском нивоу. У експерименталном дизајну представљено је укупно 15 различитих рецептура, у којима су варирани удели лиофилизата, сахарозе и пектина. Надаље су дефинисани услови лиофилизације тропа у индустријским условима, као и услови производње развијеног функционалног производа од шљиве са лиофилизатом у вакуум укувачу.

Описане су аналитичке методе за физичко-хемијску карактеризацију сировина, желираних и функционалних производа, као и микробиолошку исправност производа. Детаљно су описане методе за екстракцију фенолних једињења и спектрофотометријско одређивање укупних фенола, флавоноида, мономерних антоцијана, антиоксидативне активности. Затим, представљен је метод за екстраховање органских киселина и шећера, као и процедура за одређивање концентрације ових анализа високопритисном течном хроматографијом. Такође, дата је процедура за анализу индивидуалних фенолних компоненти применом високопритисне течне хроматографије. Приложене су информације о инструменталном одређивању површинске боје сировина и производа од шљиве, потом о инструменталном одређивању текстурних параметара прерађевина од шљиве. Подробно су описани примењени потрошачки тестови за сензорску оцену производа од шљиве помоћу два панела потрошача, и објашњена је њихова примена у иницијалној и финалној фази докторске дисертације. Посебно је описан примењен *Box-Behnken*-ов експериментални дизајн и статистичке методе за оптимизацију формулације и моделовање вештачком неуронском мрежом, као и методе за статистичку обраду резултата.

Резултати и дискусија су поглавље које сумира резултате добијене кроз експериментални део дисертације, а подељено је у десет смислених целина. Прве три целине су усмерене на карактеризацију сировина и производњу наменских производа од шљиве у пилот постројењу (укључујући полазни функционални са додатим тропом), који су уз комерцијалне производе пласирани панелу потрошача. Такође сумирани су резултати физичко-хемијске анализе свих шест производа. Намера је била да се детектују преференције потрошача и издвоје најдопадљивији производи у погледу укупних и појединачних сензорских параметара на којима би се утемељио развој функционалног производа. Четврта целина се односи на физичко-хемијску карактеризацију и преглед индивидуалних фенолних компоненти у сировинама за прераду до функционалних производа са лиофилизираним тропом. Пета целина обухвата резултате хемијске анализе и инструментално одређених хроматских и текстурних параметара функционалних производа (FP1-FP15) припремљених у лабораторијским условима, где су вариране концентрације лиофилизата, сахарозе и амидираног нискоестерификованог пектина на три нивоа. Потом су представљени резултати који испитују утицај поменутих варираних састојака на фенолне компоненте и антиоксидативну активност, параметре боје, и текстурне карактеристике функционалних производа. Шеста целина приказује анализу главних компоненти у циљу проналажења разлика између узорака и повезаности између праћених параметара. У седмој целини дати су коначни резултати за оптимизацију формулације функционалног производа са лиофилизираним тропом, а у осмој целини приказани су резултати за развијени модел вештачке неуронске мреже. Последње две целине су усмерене на резултате хемијске, физичке, микробиолошке и сензорске карактеризације оптималног и развијеног функционалног производа припремљеног у вакуум укувачу, паралелно са контролним производом без лиофилизата. Резултати сензорске оцене добијени су из потрошачких тестирања развијеног функционалног производа и два комерцијална пекмеза (стандардног и нискокалоричног).

У поглављу *Закључци* систематизовани су специфични и општи закључци у оквиру ове докторске дисертације, који су концизно и јасно изведени из резултата и њихове дискусије.

Поглавље *Литература* садржи 220 адекватних и актуелних литературних навода и обухвата изворе који су релевантни за тематику истраживања.

У поглављу *Прилог* приказани су обрасци два потрошачка теста примењених у иницијалној и финалној фази докторске дисертације, као и табеле за проналажење граничних

вредности при обради резултата произашлих из потрошачких тестирања.

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 *Правилима 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

Вајић, А., Pezo, L., Stupar, A., Filipčev, B., Cvetković, B.R., Terpić Horecki, A., & Mastilović, J. (2020). Application of lyophilized plum pomace as a functional ingredient in a plum spread: Optimizing texture, colour and phenol antioxidants by ANN modelling. *LWT - Food Science and Technology*, 130.

M82 Нова производна линија, нови материјал, индустријски прототип

Cvetković, B., **Вајић, А.,** Kevrešan, Ž., Mastilović, J., Stupar, A., Pezo, L., Terpić Horecki, A. (2021). Funkcionalni namaz od šljiva.

M33 Саопштење са међународног скупа штампано у изводу

Mastilović, J., **Јакшић, А.,** Pestorić, M., Ubiparip, D., Kevrešan, Ž., Gledić, A., Cvetković, B., Tomšik, A.: Resolving of consumers' preference challenges in development of gelatinized plum product with functional properties, Eighth European Conference on Sensory and Consumer Research, 2-5.09.2018. Verona, Italy, Book of abstract. p.70.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

На основу резултата истраживања у оквиру докторске дисертације кандидата Александре Бајић добијен је низ специфичних и општих закључака:

Развијена је рецептура функционалног производа од шљиве, обogaћеног прехранбеним влакнима и биоактивним фенолним једињењима, прихватљивих сензорских особина, смањеног садржаја шећера, као и смањене енергетске вредности. Кључни састојак у развоју производа је троп шљиве (покожица плода шљиве), споредни производ из прераде шљиве.

Троп шљиве (Т-Š1), употребљен за припрему *полазног функционалног производа*, имао је два пута већи садржај укупних прехранбених влакана, три пута већи садржај фенолних једињења (ТРС) и флавоноида (ТФС), као и пет пута већи садржај мономерних антоцијана (ТМА) у поређењу са бланшираном непасираном кашом шљиве 1 (НК-Š1) добијеном из целог плода. Физичко-хемијска и сензорска испитивања полазног функционалног производа од шљиве са додатком тропа Т-Š1 (РР2), домаће мармеладе (РР1) и цема шљиве (РР3) и три комерцијална производа (КР1-КР3) довела су до следећих закључака:

- Полазни функционални производ (РР2) истакао се по највећем садржају антоцијана, док се по садржају фенола и флавоноида налазио на трећем месту.
- Комерцијални пекмез од шљива (КР3), припремљен на традиционални начин, издвојио се као најдопадљивији, заједно са пекмезом КР1, док је полазни производ РР2 био најмање допадљив.
- Најмање одступање од оптималног нивоа слаткоће показали су производи КР3 и КР2, док је најмање одступање од оптималног интензитета киселости забележено код КР2 и РР1. Производ РР2 издвојио се по значајном одступању од оптималног нивоа оба својства која дефинишу укус овог типа хране, односно био је најмање слadak и највише кисео. Добијени резултат је последица упола мањег садржаја шећера и највеће концентрације лимунске киселине у производу РР2 у односу на производ са оптималном слашћу. Стога је при развоју производа било потребно смањити додаток лимунске киселине и повећати додаток сахарозе.

Инструментално измерени параметри текстуре КР1, КР2 и КР3, били су блиски, али је највиша допадљивост текстуре запажена код пекмеза КР3 и КР2. Традиционално припремљен пекмез КР3 истакао се по најбољим оценама са аспекта текстуре, али и боје, наспрот производима РР2 и КР2. Параметри a^* и b^* показују разлике у боји, са плавим тоновима и тамноцрвеном бојом КР3 и жутиим тоновима и јарко црвеном бојом РР2 производа. При креирању новог производа треба тежити постизању текстурних особина и боје производа КР3.

Хемијском карактеризацијом *сировина* за функционални производ са додатком *лиофилизованог тропа шљиве* може се констатовати следеће:

- Лиофилизација је довела до концентрисања прехранбених влакана у тропу шљиве, укључујући и пектинске материје. Садржај укупних прехранбених влакана у лиофилизатима LT-Š2 и LT-Š3 (30,89 и 38,98 g/100 g s.m., редом) био је већи у поређењу са кашом НК-Š2 (15,14 g/100 g s.m.). Дистрибуција нерастворљивих и растворљивих влакана у НК-Š2 била је подједнака, док је у LT-Š2 доминирала нерастворљива у односу на растворљиву фракцију (редом 20,31 и 11,20 g/100 g s.m.). Концентрација пектина била је већа у НК-Š2 (1,07 НК-Š2 g/100 g s.m.) у односу на лиофилизате (0,61-0,73 g/100 g s.m.). Лиофилизати су имали значајно веће концентрације свих поменутих полимера у односу на кашу када се посматра у облику у ком су сировине примењене у преради.
- Садржај укупних фенола у лиофилизату LT-Š3 (1096,00 mg EGK/100 g s.m.) био је два и три пута већи у поређењу са кашом шљиве НК-Š2 и тропом LT-Š2. Лиофилизат LT-Š3 имао је десет пута већи садржај ТМА (580,56 mg ECR/100 g s.m.) у односу на LT-Š2 и НК-Š2. Са друге стране, у лиофилизатима је уочен обрнут тренд у случају садржаја ТФС (LT-Š2 >LT-Š3). Забележене разлике у садржајима фенолних компоненти у лиофилизатима су вероватно последица различите природе узорака шљиве у зависности од сезоне узорковања, као и термолабилности антоцијана, односно дужег времена сушења LT-Š2 у односу на LT-Š3.
- Најзаступљенија фенолна једињења у лиофилизованом тропу LT-Š3 су антоцијани (цијанидин 3-рутинозид и цијанидин 3-глукозид), праћени флавонолом рутином и хлорогенским киселинама (неохлорогенска>хлорогенска).

Током *оптимизације рецептуре* варирани су удели лиофилизованог тропа LT-Š2 (2-10%), сахарозе

(10-20%) и LMA пектина (0-0,2%), а резултати испитивања функционалних производа FP1-FP15 довели су до следећих закључака:

- Највећи удео лиофилизата довео је до нижих рН вредности јер су органске киселине допринеле повећању киселости. Вредности рН биле су у складу са препорукама за дијететски џем (3,4 до 3,61), осим за FP2 (3,35).
- Повећање удела лиофилизата утицало је на повећање садржаја ТРС, ТФС и ТМА, због концентрисања фенолних једињења током припреме и отпаравања воде. Највећи садржаји ТРС и ТФС уочени су при примени најниже концентрације шећера (10%) и средње концентрације тропа (6%). Садржај ТМА није показао исти тренд, што се може приписати термолабилној природи антоцијана. Антиоксидативна активност FP1-FP15 је у снажној корелацији са ТРС и ТФС, и умереној са ТМА.
- Испитани параметри боје (L^* , a^* , b^* , C^* и h^*) свих производа (FP1-FP15) били су приближних вредности, а црвена боја производа (a^*) била је примарно одређена садржајем ТМА. Уједначени параметри могу се тумачити као последица примене ниских концентрација шећера у закишељеној средини код свих узорака, где долази до формирања фурфурала који иницирају деградацију антоцијана, кључних носилаца боје шљиве и њених прерађевина.
- Највећи удео шећера довео је до смањења чврстоће и адхезивности формулација, у поређењу са најмањим уделом шећера. Супротно наведеном, чврстоћа и адхезивност узорака се повећала са највећим садржајем пектина, као и највећим садржајем лиофилизованог тропа.
- Оптимална формулација производа ($SS = 0,842$) је добијена са 10% лиофилизованог тропа, 15% сахарозе и 0% LMA. Тиме је омогућена потпуна елиминација LMA из припреме производа.

Из резултата анализе физичко – хемијских особина *развијеног функционалног производа са лиофилизираним тропом LT-Š3* произашли су следећи закључци:

- SMR је износила 40,48 °Brix, садржај укупних шећера био је 34,03 g/100 g, са сахарозом као доминантним шећером (19,40 g/100 g), коју су пратили глукоза и фруктоза (8,34 и 4,29 g/100 g, редом). Укупни шећери у функционалном производу били су нижи у поређењу са контролним, без тропа (редом 77,98 и 88,31 g/100 g s.m.).
- рН вредност развијеног производа се повећала (3,51) у односу на полазни производ и била је у складу са дијететским производима. Ово је вероватно последица редукције лимунске киселине при побољшању и развоју производа, са 1,74 на 0,39 g/kg (полазни и развијени производ, редом).
- Додатак лиофилизованог тропа допринео је скоро троструко већем садржају укупних прехранбених влакана (6,69 g/100 g; 15,74 g/100 g s.m.) при поређењу са контролним узорком (2,69 g/100 g; 5,78 g/100 g s.m.), што развијени производ сврстава међу *намирнице богате влакнима* (>6%).
- Смањена енергетска вредност, уз снижен садржај шећера (за 30%) и снижену SMR развијеног производа у односу на стандардне, омогућила је да се у декларацију овог производа укључи изјава *смањена количина шећера*.
- Додатак лиофилизованог тропа шљиве побољшао је фенолни профил развијеног функционалног производа у квалитативном и квантитативном погледу. Другим речима, примена лиофилизата повећала је садржај ТРС, ТФС и ТМА (120, 50 и 170%, редом) у функционалном производу у односу на контролни, као и садржај индивидуалних фенолних једињења (осим неохлорогенске, кафене и *p*-кумаринске киселине) (изражено на суву материју).
- Најзагуљенија компонента развијеног производа била је рутин, праћена неохлорогенском киселином, кверцетином, катехином, хлорогенском киселином, цијанидин 3-рутинозидом и цијанидин 3-глукозидом (35,38; 22,92; 8,47; 8,33; 6,45; 6,2; 3,36 mg/100 g s.m., редом). Овакав резултат пратила је и повећана антиоксидативна активност у односу на контролу. Вредност IC_{50} била је у снажној корелацији са хлорогенском и неохлорогенском киселином, рутином, кверцетином и цијанидин 3-рутинозидом.
- Боја функционалног производа била је тамнија од контролног, са мање жутих тонова (b^*

износи 0,15 и 4,34, редом). Разлика у боји ($\Delta E=5,33$) између развијеног и контролног производа била је добро видљива ($3 < \Delta E < 6$).

- Чврстоћа, адхезивност и отпорност функционалног производа били су већи у односу на контролни, највероватније услед компактнијег распореда честица лиофилизованог тропа у узорку, већег садржаја влакана и теоријски веће расположивости пектина.
- Производ је био микробиолошки безбедан, са аспекта броја квасаца и плесни (< 100 cfu/1g) и ентеробактерија (< 10 cfu/1g).

Сензорска оцена развијеног функционалног производа довела је до следећих закључака:

- Укупна допадљивост износила је 4,43 (на скали од 9 категорија), односно производ је био прихватљив за потрошаче. Допадљивост мириса је високо оцењена (6,08). Производ је имао допадљиву текстуру и укус (редом 4,58 и 4,36).
- Боја развијеног производа је побољшана и боље оцењена у односу на полазни (5,83 и 4,38), јер је била ближа тамнијој и загатнијој црвеној боји коју потрошачи више преферирају.
- Интензитет киселости је на оптималном нивоу за потрошаче на JAR скали (5,29), док је интензитет слаткоће нешто нижи од оптимума (3,82). Анализа пада средње вредности укупне допадљивости показала је да премала слаткоћа може утицати на елиминисање производа из потрошачке корпе.
- Потрошачи су изразили негативно мишљење о присуству песковитости у текстури, али је информисање о узроку песковитости (функционални додаток) код 70% потрошача повећало интересовање за функционалним производом.

Резултати изложени у овом раду показали су да је могуће употребити споредни производ из прераде шљиве у производњи сензорски допадљивог функционалног производа од шљиве ког карактерише уравнотежен однос нутријената, снижена енергетска вредност и високи удели фенолних једињења и прехранбених влакана. Употреба лиофилизованог тропа шљиве елиминисала је примену хидроколоида из поступка припреме. Окосницу развоја рецептуре представљала је сензорска анализа, будући да су резултати потрошачких тестова усмерили оптимизацију рецептуре у погледу текстуре, боје и укуса новог производа. Интегрисањем тропа шљиве у рецептуру новог производа искоришћен је читав јестиви део плода шљиве, што је важно са економског аспекта. Леофилизација је скуп процес, те се у будућности може размотрити примена других поступака сушења. Производ се може додатно побољшати смањењем количине лиофилизата, како би се смањила песковитост у текстури. Остварени су задати циљеви тезе, а у сарадњи са фирмом МИЛИНАС ПРО дефинисано је техничко решење “Функционални намаз од шљиве” које се од 2021. године и примењује. У оквиру ове докторске дисертације развијен је модел вештачке неуронске мреже (ANN) који може бити успешно примењен у индустријским условима за предвиђање одређених физичко-хемијских параметара (TPC, TFC, TMA, IC50, MF, WoP, WoA, IT, IF, L*, a* i b*) функционалних производа од шљиве са додатком лиофилизованог тропа шљиве.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Резултати докторске дисертације концизно су подељени у десет целина које заједно чине једно поглавље. Добијени су из оригинално постављених експеримената, систематизовани су у логичне подцелине, обрађени рачунски и статистички, и приказани текстуално, табеларно и у виду слика, на прегледан и јасан начин. Уз помоћ дискусије и тумачења добијених резултата које је изведено из приказаних резултата и уз поређење са резултатима других аутора из исте области истраживања, изведени су одговарајући закључци. На основу наведеног, начин приказа и тумачења резултата истраживања оцењује се позитивно.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Да, докторска дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Да, докторска дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Успешном реализацијом научних истраживања у оквиру ове докторске дисертације стечена су сазнања о оптималној рецептури функционалног производа од шљиве са додатком лиофилизованог тропа шљиве који је сензорски прихватљив и нутритивно уравнотеженог састава, са акцентом на садржај фенолних фитохемикалија и прехранбених влакана. Развијени функционални производ је јединствен за тржиште и може се произвести у погону за прераду воћа, што потврђује дефинисано техничко решење. Докторска дисертација је указала на могућност економичне и рационалне прераде целог плода шљиве, подстичући примену високовредног споредног производа из прераде шљиве као сировине за прерађевине од шљиве, што је један од модела за редуковање биоотпада из прераде овог регионално важног воћа. Сазнања произашла из валоризације произведеног лиофилизованог тропа шљиве у овом истраживању допуњују претходна сазнања у вези са функционалним потенцијалом покожице шљиве и подстичу употребу овог састојка у производњи како воћних прерађевина, тако и других производа из прехранбене, али и других грана индустрије. Важност ове дисертације огледа се и у другачијем приступу у примени сензорске анализе хране помоћу панела потрошача у развоју овог типа хране, јер се резултати потрошачких тестова користе као основ за даљу оптимизацију и усавршавање сензорских својстава и нутритивног састава функционалног производа од шљиве, а не само убичајено у анализи финалног производа.

Такође, допринос дисертације се огледа и у развоју ANN модела који је погодан за примену у индустријским условима за предвиђање физичко-хемијских параметара функционалног производа од шљиве са додатком лиофилизованог тропа.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

Недостаци докторске дисертације нису уочени.

X ПРЕДЛОГ:

На основу наведеног, комисија предлаже:

(а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;

б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);

в) да се докторска дисертација одбије.

У Новом Саду 21.11.2023.

1. др Марија Јокановић, ванредни професор,
_____, председник

2. др Александра Тепић Хорецки, редовни
професор
_____, члан

3. др Здравко Шумић, доцент
_____, члан

4. др Анита Милић, научни сарадник,
_____, члан

5. др Биљана Цветковић, виши научни сарадник,
_____, члан

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.