

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
НАВЕСТИ НАЗИВ ФАКУЛТЕТА ИЛИ ЦЕНТРА

ОБРАЗАЦ – 6

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовео комисију: 10.11.2023. године, Наставно-научно веће Технолошког факултета Нови Сад		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. др Бојана Иконић презиме и име	ред. професор звање	Хемијско инж., 01.06.2022. ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Нови Сад установа у којој је запослен-а		председник комисије функција у комисији
2. др Предраг Иконић презиме и име	виши научни сарадник звање	Прехрамбено инж., 30.09.2019. ужа научна област и датум избора
Научни институт за прехранбене технологије у Новом Саду установа у којој је запослен-а		члан функција у комисији
3. др Марија Јокановић презиме и име	ван. професор звање	Прехрамбено инж., 01.10.2022. ужа научна област и датум избора
Технолошки факултет Нови Сад установа у којој је запослен-а		члан функција у комисији
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		
1. Име, име једног родитеља, презиме: Јована Добривоје Делић		
2. Датум рођења, општина, држава: 04.11.1991., Крагујевац, Србија		
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Биохемијско инжењерство, Технолошки факултет Нови Сад, дипломирани инжењер ENS Cachan, Француска, Molecular, Nano- and biophotonics for telecommunication and biotechnologies - Erasmus Mundus Joint Master Degrees, Мастер науке		
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: Школска 2018/2019, Прехрамбено инжењерство		
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:		
Развој екструдираниог снек производа унапређеног нутритивног квалитета, формулисаног уз додатак сировина анималног порекла и пивског тропа		

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Докторска дисертација је написана на српском језику, латиничним писмом, на 154 страна А4 формата. Дисертација садржи 28 слика, 23 графика, 37 табела и 331 литературни навод. Садржај дисертације подељен је у 7 поглавља на следећи начин:

1. Увод (стр. 1-2)
2. Преглед литературе (стр. 3-32, 12 слика, 3 графика, 2 табеле)
3. Задатак рада (стр. 33-35, 1 слика)
4. Материјал и методе (стр. 36-53, 12 слика, 1 график, 3 табеле)
5. Резултати и дискусија (стр. 54-124, 3 слике, 19 графика, 32 табеле)
6. Закључак (стр. 125-130)
7. Списак литературе (стр. 131-154)

Дисертацију, такође, чине и Кључна документацијска информација са сажетком на српском и енглеском језику, Захвалница, Списак скраћеница, Списак слика, Списак графика, Списак табела, Садржај, Резиме на српском, Резиме на енглеском, Прилози и План третмана података.

#### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

У Уводу докторске дисертације указано је на потребе развоја функционалног сланог снек производа. Такође, указано је и на изазове које је потребно превазићи да би развијени производ био допадљив потрошачима.

**Преглед литературе** подељен је у осам потпоглавља.

Прво потпоглавље даје слику тренутних трендова у исхрани, обрађујући неке од најпознатијих општих планова исхране. Друго потпоглавље објашњава појам функционалне хране, дајући дефиниције функционалне хране које важе у различитим државама и при различитим институцијама, указујући на чињеницу да је појам „функционална храна“ различито схваћен и дефинисан у различитим деловима света. У овом делу Прегледа литературе, такође је дата и једна од подела функционалне хране. Треће потпоглавље Прегледа литературе под називом „Снек производи“ дефинише снек производе. Такође у овом делу дате су и поделе снек производа на основу начина производње, као и подела која важи у Републици Србији а коју прописује Правилник о квалитету и другим захтевима за fine пекарске производе, жита за доручак и снек производе. Заступљеност снек производа на тржишту и у исхрани деце и одраслих је такође приказана у овом потпоглављу. Кораци у процесу производње екструдираних снек производа приказани су и објашњени у четвртој глави. Затим је у петој целини објашњен принцип процеса екструдирања, детаљно су објашњене компоненте екструдера као и утицај процеса екструдирања на различите макро- и микро-нутријенте, односно реакције које се одигравају у напојној смеши током екструдирања. У шестом потпоглављу је дат преглед литературе у којој су аутори изучавали могућности креирања нутритивно снек производа коришћењем алтернативних сировина биљног и животињског порекла, као и инсеката и микроалги. Технолошки изазови креирања нутритивно унапређеног снек производа су наведени у седмом потпоглављу. У осмом потпоглављу су описане алтернативне сировине за производњу снек производа коришћене током експерименталног дела докторске дисертације: механички сепарисано пилеће месо, пилећа јетра и пивски троп.

У поглављу **Задатак рада** јасно је дефинисано шест фаза експерименталног дела докторске дисертације.

У поглављу **Материјал и методе** наведени су подаци о сировинама коришћеним у току екстудирања. Потом је приказан експериментални план коришћен у првом делу истраживања, у коме су три улазне променљиве: механички сепарисано месо, пивски троп и брзина обртања пужа, вариране на три нивоа. Даље су описани поступци припреме напојних смеша, екстудирања и наношења смеша зачина за прехранбене производе различитих укуса на површину екструдата. Затим су детаљно описане методе коришћене за одређивање и мерење хемијског састава смеша и екструдата, основних физичких карактеристика екструдата, текстуре, боје, микроструктуре, реолошких особина напојних смеша и екструдата, микробиолошке исправности производа, антирадикалске активности, минералног састава, маснокиселинског и аминокиселинског састава. Такође, детаљно је описан начин спровођења сензорске анализе и потрошачког теста, док су на крају овог поглавља описане статистичке методе примењене за обраду података, приказ резултата и методе коришћење за оптимизацију процеса екстудирања.

**Резултати и дискусија** су поглавље које се састоји из три велике целине, при чему су у првој



целини приказани резултати добијени у прелиминарном истраживању и на основу којих су изведени закључци који одређују даљи ток основних експерименталних истраживања ове докторске дисертације.

Друго потпоглавље приказује резултате изведене из првог дела основних истраживања. У овом потпоглављу анализирани су излазни параметри процеса екструдирања, при чему је посебна пажња посвећена специфичној механичкој енергији. Надаље, су анализирани реолошке карактеристике напојних смеша и добијених екструдата. Одређен је основни хемијски састав снек производа, као и садржај прехранбених влакана и скроба. У наставку су приказани резултати латералне експанзије, наспине масе, дужине, тврдоће, чврстоће и хрскавости произведених екструдата. Такође, приказане су и слике микроструктуре снек производа које потврђују резултате физичких и текстуралних мерења. Последњи резултати експерименталних мерења приказани у другом потпоглављу су карактеристике боје екструдата. У оквиру ове целине помоћу методе одзивне површине и полинома другог реда приказан је однос улазних променљивих (удео механички сепарисаног меса, удео пивског тропа и брзина обртања пужа) и одзива/излазних променљивих. Анализом варијансе утврђено је да су сви модели значајни и да се успешно могу користити за предвиђање вредности селектованих излазних параметара, а затим су неки од њих (дужина, латерална експанзија, насипна маса, тврдоћа, чврстоћа, хрскавост, садржај протеина и влакана) коришћени у поступку оптимизације. Оптималне вредности улазних параметара са највећом функцијом пожељности (0,661) су биле 4% за садржај механички сепарисаног меса, 14,8% за садржај пивског тропа и брзина обртања пужа од 900 о/мин. Прво потпоглавље се завршава валидацијом добијених модела, при чему је постигнуто добро слагање резултата добијених поступком оптимизације са експерименталним резултатима при оптималним вредностима улазних параметара, где је уочено да једино насипна маса одступа за више од 20% од своје предвиђене вредности.

У трећем потпоглављу представљени су резултати добијени из другог експерименталног дела доктората. Ради унапређења минералног састава снек производа део механички сепарисаног меса је замењен пилећом јетром, а потом су на површину екструдата нанети палимина маст и посипи. Произведени снек производи су показали задовољавајући микробиолошки квалитет и помоћу дескриптивне сензорске анализе су оцењени од стране делимично утренираног сензорског панела. На основу оцене укупне допадљивости изабрана су два снек производа која су потом подвргнута анализама основног хемијског састава, аминокиселинског састава, маснокиселинског састава, минералног састава и антиоксидативне способности. На крају су одабрани узорци, заједно са још два комерцијална узорка сличних укуса, оцењени у оквиру потрошачког теста, дајући задовољавајуће резултате.

У поглављу **Закључак**, систематизовани су општи закључак и специфични закључци који су концизни и разложно изведени из резултата и њихове дискусије, а у складу са постављеним општим и специфичним циљевима ове докторске дисертације.

Поглавље **Списак литературе** садржи 331 литературни навод, који су прегледно систематизовани и цитирани на уобичајен и правилан начин. Изабране референце су референтне, актуелне и примерене проучаваној тематици.

Поред наведених поглавља дисертацију чине и Кључна документацијска информација са сажетком на српском и енглеском језику, Захвалница, Списак скраћеница, Списак слика, Списак графика, Списак табела, Садржај, Резиме на српском, Резиме на енглеском, Прилози и 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 *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**

- **Delić, J.**, Ikonić, P., Jokanović, M., Peulić, T., Ikonić, B., Banjac, V., Stojkov, V., Vidosavljević, S. & Hadnadev, M. (2023) Sustainable snack products: Impact of protein-and fiber-rich ingredients addition on nutritive, textural, physical, pasting and color properties of extrudates. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 103419.

**M23 - Рад у међународном часопису**

- **Delić, J.**, Ikonić, P., Čolović, R., Peulić, T., Jokanović, M., Banjac, V., Rakita, S. (2020) Mechanically deboned poultry meat and brewer's processing by-product as promising ingredients for nutritionally valuable extruded snacks. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 32(6), 453-460.

**M33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини**

- **Delić, J.**, Ikonić, P., Jokanović, M., Banjac, V., Peulić, T., Ikonić, B., Vidosavljević, S., Stojkov, V. (2021) Textural properties of extruded snack products formulated with deboned poultry meat and brewer's spent grain. 61st International Meat Industry Conference 26-29 September 2021, Zlatibor, Serbia, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 854 012020.
- **Delić, J.**, Ikonić, P., Čolović, R., Peulić, T., Banjac, V., Rakita, S., Jokanović, M. (2018) The effect of brewer's spent grain addition on physico-chemical properties of extruded meat snacks. 4th International Congress "Food Quality, Technology and Safety and 18th International Symposium "Feed Technology", Novi Sad, Serbia, 23-25.10.2019., pp. 218-223. ISBN 978-86-7994-056-8.

**M34 – Саопштење са међународног скупа штампано у изводу**

- **Delić, J.**, Ikonić, P., Jokanović, M., Peulić, T., Banjac, V., Čolović, R., Vidosavljević, S. (2019) Physical and nutritional properties of extruded snacks with brewer's processing by-product addition, 1<sup>st</sup> International Conference on Advanced Production and Processing, 1<sup>st</sup> International Conference on Advanced Production and Processing, Novi Sad, Serbia, 10. – 11. 10.2019, pp. 60-61. ISBN 978-86-6253-102-5.
- Ikonić, P., Čolović, R., **Delić, J.**, Banjac, V., Rakita, S., Tasić, T., Jokanović, M. (2019) Physico-chemical properties of an extruded corn meal snacks with mechanically deboned poultry meat, International Conference Sustainable Postharvest and Food Technologies INOPTeP and National Conference Processing and Energy in Agriculture PTEP 2019, Kladovo, Serbia, 07–12.4.2019, pp. 72-74. ISBN 978-86-7520-458-9.

**M82 - Нова производна линија, нови материјал, индустријски прототип**

- **Delić, J.**, Ikonić, P., Čolović, R., Peulić, T., Banjac, V., Vidosavljević, S., Jokanović, M., Jovanov, P. (2020) Snek proizvod sa povećanim sadržajem protein dobijen od nusproizvoda industrije piva i mehanički separisanog mesa. Novi proizvod. Korisnik: Prerada mesa Štranddoo., Novi Sad.



## VII ZAKЉUČICI OДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Као резултат истраживања у оквиру ове докторске дисертације развијен је иновативни флипс производ на бази кукурузне крупице са додатком пивског тропа (ПТ), механички сепарисаног меса (МСМ) и пилеће јетре (ПЈ), унапређеног нутритивног квалитета и пожељних сензорских карактеристика. Додата вредност производа огледа се у чињеници да у његов састав улази споредни производ прехрамбене индустрије богат протеинима и влакнима, као и сировине анималног порекла, чијим додатком је обезбеђена заступљеност свих есенцијалних аминокиселина у финалном производу. Овај производ може имати тржишни потенцијал и допринети разноликости понуде у области функционалне хране у Србији.

- Нису регистроване значајне разлике у температурама у истој зони екструдера (зона 3 од 93,3 °C до 93,6 °C; зона 6 од 113,4 °C до 114,5 °C; матрица од 154 °C до 166 °C) међу различитим шаржама производње.
- Вредности обртног момента (ОМ) и специфичне механичке енергије (СМЕ) су се кретале у распону 55-70,4 Nm и 61,8-101,1 Wh/kg, редом. Веће вредности ОМ, као и СМЕ су забележене при повећању брзине обртања пужа (БОП), а смањене при повећању удела ПТ-а у смешама. Удео МСМ-а није имао утицај на ОМ и СМЕ.
- Криве промене вискозности напојних смеша у току времена са температуром су имале тренд класичне промене вискозности скроба услед желатинизације. Иницијалне вискозности смеша се међусобно нису статистички значајно разликовале. Са друге стране, показано је да је са додатком МСМ-а и ПТ-а значајно опадао максимални вискозитет, док остале мерене вискозности статистички значајно опадале само са додатком ПТ-а.
- Криве пастирања екструдираних снек производа су се одликовале високим вредностима ИВ, као и одсуством пика. Штавише, вискозност је опадала при загревању смеше, а статистички значајно ниже вредности забележене су код екструдата произведених при вишој БОП (900 о/мин), што може бити последица декстринизације. Са друге стране, повећање удела ПТ-а је изазвао пораст иницијалне и минималне вискозности, супротно неекструдираним смешама.
- Садржај протеина у експерименталним узорцима се кретао у опсегу од 8,42% до 12,35%, садржај масти од 0,28% до 1,79%, а садржај пепела од 2,71% до 3,51%. Са додатком МСМ-а и ПТ-а растао је и удео протеина, масти и пепела. Садржај влакана се кретао у опсегу од 6,82 до 17,01%, а вредност удела ових угљених хидрата се повећавала са додатком ПТ-а и смањењем МСМ-а. БОП није показала статистички значајан утицај на нутритивне карактеристике снек производа.
- Поредице хемијски састав почетних смеша и добијених екструдата/снек производа уочен је пораст садржаја протеина, влакана, пепела, угљених хидрата и скроба, на рачун смањења садржаја воде. Са друге стране екструдати су се одликовали нижим садржајем масти од улазних смеша.
- Латерална експанзија (ЛЕ) екструдата се кретала у опсегу од 104,50 до 223,00%, дужина екструдата је варијала од 9,99 до 16,27 mm, док је најнижа вредност насипне масе (НМ) износила 80,77 g/l, а највиша 225,57 g/l. Удео МСМ-а није имао статистички значајан утицај на ЛЕ, као ни на дужину екструдата, док се НМ статистички значајно повећавала са повећањем удела ове сировине. Повећање удела ПТ-а статистички је значајно смањило ЛЕ екструдата, и повећало НМ. Пораст БОП-а је имао позитиван статистички значајан утицај на ЛЕ и дужину, а негативан на НМ снек производа.
- Вредности тврдоће и чврстоће су се кретале у опсезима од 5,82 до 10,76 kg и од 38,28 до 78,24 N, редом. Удео МСМ-а није имао значајан утицај на ова два параметра текстуре. Са порастом удела ПТ-а у смеси, статистички значајно су расле и чврстоћа и тврдоћа екструдата, док је БОП имао статистички значајан негативан утицај на ове две текстуалне карактеристике.
- Хрскавост испитаних узорака кретала се у опсегу од 64,25 до 135,10 бр. пикова. Анализа варијансе указује да су поред слободног члана сви линеарни коефицијенти били статистички значајни, као и коефицијент интеракције ПТ-а и БОП-а и квадратни коефицијент садржаја ПТ-а, а најзначајнији (негативан) утицај је имао линеарни коефицијент садржаја ПТ-а. Хрскавост је имала супротан тренд од тврдоће и чврстоће.
- Сlike добијене скенирајућом електронском микроскопијом су потврдиле резултате основних физичких и текстуалних карактеристика. Поредице слике пресека узорака, различитих удела МСМ-а, није се могла уочити јасна разлика у структури производа. Са друге стране, са слика се



могло јасно установити да се узорци са већим уделом ПТ-а одликују мањим порама. Узорци добијени при вишим БОП се одликују већим ваздушним ћелијама.

Добијени снек производи су се одликовали браон нијансом боје. Светлоћа узорака ( $L^*$ ) кретала се у опсегу од 59,68 до 70,84, статистички значајан негативан утицај на  $L^*$  вредност произведених снек производа је имао удео ПТ-а. Вредности удела црвене боје ( $a^*$ ) екструдираних снек производа су се кретале у опсегу 1,63 – 5,41, док је распон вредности удела жуте боје ( $b^*$ ) износио 23,91 – 29,73. Са порастом удела МСМ-а и ПТ-а, статистички значајно је расла  $a^*$  вредност, док је  $b^*$  вредност опадала. Брзина обртања пужа није имала значајан утицај ни на један параметар боје екструдата.

Сви модели представљени полиномом другог степена који су описивали следеће излазне параметре: СМЕ, садржај протеина, садржај влакана, основне физичке карактеристике, карактеристике текстуре, и параметре боје, су били статистички значајни, са високим вредностима коефицијента детерминације, *lack of fit* параметаром који није био статистички значајан и ниским коефицијентом варијације.

За оптимизацију процеса производње снек производа одабрани су следећи одзиви: дужина, латерална експанзија, насипна маса, тврдоћа, чврстоћа, и хрскавост снек производа, као и садржај протеина и садржај влакана, при чему се тежило добијању нутритивно унапређеног снек производа са високим степеном експанзије. Оптималне вредности улазних параметара са највећом функцијом пожељности (0,661) су биле 4% МСМ, 14,8% ПТ и 900 о/мин.

Верификација оптимизације је показала добро слагање предвиђених и стварних вредности излазних променљивих.

Произведен је оптимални узорак у коме је један део МСМ-а (0%, 25%, 50%) замењен ПЈ-ом, а садржај воде смањен на 15,5%. Уочен је пораст СМЕ вредности као и температуре на матрици екструдера, у односу на екстудирање оптималног узорака из првог дела истраживања.

Након екстудирања, на површину снек производа нанете су смеше зачина за прехранбене производе са аромом пице, сира и песта, чему је претходио додаток палмине масти како би се смеше зачина за прехранбене производе залепиле за суву површину производа.

Сви испитани критеријуми микробиолошке исправности (критеријуми прописани за механички сепарисано месо и за снек производе) добијених снек производа су задовољили границе прописане Водичем за примену микробиолошких критеријума за храну, те се могло закључити да су иновативни снек производи безбедни за конзумирање.

Статистичка обрада резултата сензорске анализе снек производа је показала да нема значајних разлика у физичким особинама и карактеристикама текстуре између узорака, што потврђује да замена дела МСМ-а са ПЈ-ом није имала утицај на ове карактеристике екструдата.

Интензитет мириса и укусоности на пицу/сир/песто оцењен је највишим оценама код оних узорака на које су нанете одговарајуће смеше за прехранбене производе. Страни мирис није детектован ни у једном узорку. Узорци без додатог посипа су имали статистички значајно ниже оцене укупног мириса и укусоности, као и интензитета киселог и умами укуса. Интензитет горког укуса, чији узрочници могу бити пивски троп и пилећа јетра, је оцењен као низак у свим узорцима.

За тумачење резултата добијених РСА анализом узете су прве три компоненте које збирно описују 78,83% варијабилности података.

Мултиваријантна анализа је дала јасну диференцијацију узорака у односу на испитана сензорска својства, при чему су узорци са додатком посипа „пица“ и „песто“ по појединим карактеристикама међусобно били сличнији у поређењу са узорцима без посипа и са додатком посипа „сир“. Такође, карактеристике текстуре су биле у позитивној корелацији са узорцима без посипа, јер су услед одсуства ароме дошле у први план.

Узорци истог укуса, а који су се међусобно разликовали по уделу пилеће јетре су били у међусобно позитивној корелацији, односно били су груписани на једном месту на дијаграму, показујући да додаток јетре није имао утицај на испитане сензорске карактеристике произведених снек производа.

Сензорски панел је узорке 3% МСМ 14,8% ПТ 1% ПЈ - пица и 3% МСМ 14,8% ПТ 1% ПЈ - сир оценио са највишим оценама допадљивости.

Нутритивне карактеристике два изабрана производа су биле сличне. Садржај масти је због додатка палминог уља порастао, али је и даље био дупло нижи од садржаја масти код комерцијално доступних снек производа истог типа. Садржај влакана у испитаним снек

производима износио је око 7%, те се производи могу окарактерисати као „производ богат влакнима“. Садржај протеина у испитаним снек производима је био око 7,5%, а садржај соли је износио 1,48% и 1,75% (пица и сир, редом). Изабрани снек производи су садржали око 25% мањи удео соли од комерцијалних производа.

- Садржај калијума је код производа са укусом пице био готово дупло већи од садржаја овог минерала у производу са укусом сира, што је вероватно била последица присуства парадајза у посипу са укусом пице. Одабрани производи са укусом пице и сира су се одликовали садржајем гвожђа од 22,32 и 20,70 mg/kg, редом.
- Маснокиселински састав узорака је био карактеристичан за палмино уље, са скоро 50-50 односом засићених и незасићених масних киселина. У маснокиселинском саставу, доминирала је мононезасићена олеинска киселина, а затим је пратила засићена палмитинска киселина.
- Квантификовано је 18 аминокиселина, од којих су 9 есенцијалне. 100 g креираних нутритивно унапређених снек производа може да задовољи трећину дневних потреба детета од 20 kg, за протеинима, при чему је лизин ограничавајућа аминокиселина.
- Узорци МЗЈ1\_пица и МЗЈ1\_сир, су се одликовали антиоксидативном активношћу од 34,25% и 34,19%, редом. У поређењу са наведеним литературним подацима, функционални снек производи креирани током овог истраживања су се одликовали већом антиоксидативном активношћу.
- У потрошачком тесту испитаници су углавном биле млађе образоване жене, које воде рачуна о исхрани, али још увек не морају да се придржавају одређених дијета и које радо конзумирају “грицкалице”.
- Резултати потрошачког теста су показали да није било статистички значајне разлике између оцењених узорака у погледу укупне допадљивости, допадљивости укуса, текстуре, тврдоће и хрскавости. Контролни комерцијални узорци су оцењени статистички значајно вишим оценама у погледу допадљивости изгледа, због креативнијих облика и светлије боје. Више оцене допадљивости адхезивности су добили иновативни снек производи.
- Производи су од стране потрошача рангирани следећим редоследом: Чаробњаци пица, функционалан снек производ са укусом пице, Чаробњаци сир, функционалан снек производ са укусом сира. Испитаницима су се више свидели производи са укусом пице, у поређењу са производима са укусом сира.
- Највећи број предлога за унапређење производа, од стране потрошача, односио се на интензивирање укуса. Такође, испитаници су за оба иновативна снек производа предложили промену боје ка интензивнијој и сличнијој комерцијалним снек производима, као и унапређење/промену облика снек производа.



**VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

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

Резултати докторске дисертације су подељени у три потпоглавља које заједно представљају једно поглавље. Прво потпоглавље даје увид у прелиминарне резултате док друга два потпоглавља приказују резултате основног истраживања. Резултати су добијени из оригинално постављених експеримената, систематизовани су у логичне целине, обрађени рачунски и статистички и приказани прегледно и јасно табеларно и графички. 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.

**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 који се захтевају за радове овакве врсте.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Докторска дисертација је успешном реализацијом планираних истраживања развоја нутритивно унапређеног снек производа дала оригинални допринос науци, јер је у току дисертације развијен модел који се даље може користити за производњу снек производа од кукурузне крупице, пивског тропа и механички сепарисаног меса. Значајност и адекватност примене употребљеног модела је статистички потврђена. Такође, током докторске дисертације показано је како замена дела меса пилећом јетром и додатак различитих смеша за прехранбене производе утичу на сензорска својства снек производа. У току истраживања развијен је функционални снек производ пожељних сензорских карактеристика јединствен за тржиште.

Осим тога, посебан допринос ове докторске дисертације је у искоришћењу споредног производа индустрије пива, пивског тропа, као извора влакана и протеина.

Део резултата добијених у оквиру ове дисертације објављени су у међународним научним часописима и саопштени на међународним научним скуповима, а такође је на основу прелиминарних резултата истраживања написано техничко решење категорије М82. Ове публикације додатно потврђују да ова докторска дисертација представља оригиналан допринос науци.

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.



Место и датум:  
Нови Сад, 14.11.2023.

1. др Бојана Иконић, редовни професор

\_\_\_\_\_, председник

2. др Марија Јокановић, ванредни професор

\_\_\_\_\_, члан

3. др Предраг Иконић, 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.