

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Мирна Драшковић Бергер, дипломирани инжењер технологије-мастер

| I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ | | |
|---|------------------|---------------------------------------|
| 1. Датум и орган који је именовao комисију: 15.10.2021. године, Наставно-научно веће Технолошког факултета Универзитета у Новом Саду | | |
| 2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> : | | |
| 1. Коцић-Танацков Сунчица | доцент | Прехрамбено инжењерство, 01.10.2017. |
| презиме и име | звање | ужа научна област и датум избора |
| Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет Нови Сад | | председник |
| установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 2. Тепић Хорецки Александра | редовни професор | Прехрамбено инжењерство, 14.02.2020. |
| презиме и име | звање | ужа научна област и датум избора |
| Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет Нови Сад | | ментор |
| установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 3. Шумић Здравко | доцент | Прехрамбено инжењерство, 01.10.2021. |
| презиме и име | звање | ужа научна област и датум избора |
| Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет Нови Сад | | члан |
| установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 4. Павлић Бранимир | доцент | Фармацеутско инжењерство, 25.01.2018. |
| презиме и име | звање | ужа научна област и датум избора |
| Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет Нови Сад | | члан |
| установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 5. Цветковић Биљана | научни сарадник | Прехрамбено инжењерство, 29.10.2015. |
| презиме и име | звање | ужа научна област и датум избора |
| Универзитет у Новом Саду, Научни институт за прехранбене технологије | | члан |
| установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |

| II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ |
|---|
| <p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Мирна, Владислав, Драшковић Бергер</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 12.04.1985, Сарајево, Босна и Херцеговина</p> <p>3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду, Мастер академске студије, Дипломирани инжењер технологије-мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2013, Прехрамбено инжењерство</p> |
| <p>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: УТИЦАЈ СОЛИ, ТЕМПЕРАТУРЕ И СТАРТЕР КУЛТУРЕ НА ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКЕ И МИКРОБИОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ У ТОКУ ФЕРМЕНТАЦИЈЕ КУПУСА У ГЛАВИЦАМА</p> |
| <p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикана и сл.</p> |
| <p>Докторска дисертација дипл. инж. технол.-маст. Мирне Драшковић Бергер је веома прегледно и јасно изложена у седам поглавља: Увод (стр. 1 - 4), Општи део (стр. 5 - 44), Експериментални део (стр. 45 - 60), Резултати и дискусија (стр. 61 - 129), Закључак (стр. 130 - 134), Литература (стр. 135 - 148), Прилог (стр. 149 - 150). Дисертација је написана на 150 страна А4 формата. Садржи 25 слика и 38 табела. Цитирана су 142 литературна навода, а на почетку су дате кључне документацијске информације са кратким изводом на српском и енглеском језику.</p> |

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У **Уводу** докторске дисертације указано је да купус представља значајну повртарску културу према обиму производње и потрошње, као и да је веома важна намирница у исхрани и са здравственог аспекта. Истакнуто је да се ферментисани купусе традиционално производи у домаћинствима у целој Србији, док је војвођанско насеље Футог познато по производњи ферментисаног купуса и купуса генерално. У уводном делу описана је и индустријска производња ферментисаног купуса у главицама која започиње одабиром свеже сировине, док су основни захтеви за успешан процес ферментације омогућавање повољних услова средине преко оптималног садржаја соли, температуре и успостављања анаеробних услова. Међутим, поред наведених основних утицајних фактора, примена starter култура (селекционисаних микроорганизама), у циљу иницијације процеса ферментације, може бити погодна за контролу процеса у производњи ферментисаниг купуса у главицама. У уводу се даље истиче могућност примене различитих статистичких метода за описивање процеса ферментације, као што су збир ранга разлика (енгл. Sum of Ranking Differences, SRD), хијерархијска кластер анализа (енгл. Hierarchical Cluster Analysis, HCA) и анализа главних компонената (енгл. Principal Component Analysis, PCA). Као главни циљ истраживања истакнута је физичко-хемијска и микробиолошка карактеризација свежег купуса у главицама, као и праћење утицаја три различита параметра – соли, температуре и starter културе на физичко-хемијске и микробиолошке промене у току ферментације купуса у главицама.

Поглавље **Општи део** написано је студиозно и прегледно. Овај део докторске дисертације подељен је на четири дела. У првом делу кандидат детаљно описује карактеристике свежег купуса преко ботаничких карактеристика, хемијског састава и значаја који заузима у људској исхрани, микробиолошких обољења и одлика квалитета битних за процес ферментације. У наставку кандидат описује процес ферментације купуса кроз потпоглавља у којима се описује припрема сировине, фактори који утичу на процес ферментације, фазе ферментације и могуће грешке код ферментације купуса. У трећем делу описане су starter културе, кисело-млечне starter културе и њихов утицај на процес ферментације. На крају Општег дела приказани су биохемијски процеси ферментације кроз потпоглавља у којима су детаљно описане физичко-хемијске и микробиолошке промене у току ферментације купуса.

План експеримента докторске дисертације јасно је и детаљно приказан у поглављу **Експериментални део**. Сорте/хибриди купуса употребљени у сврху истраживања наведени су у овом делу, као и припрема узорака и коришћених реагенси. Такође су детаљно описани процеси ферментација које су се одвијале у индустријским условима, план огледа и експериментални дизајн. Описане су следеће аналитичке методе испитивања: гравиметријска анализа и рефрактометрија, екстракциона метода према Soxhlet-у, метода по Kjeldahl-у, метода Kirschner-Ganakova-e, титрациона метода за одређивање укупне киселости изражене на млечну киселину, метода према Luff-Schoorl-у, титрациона метода по Mohr-у, метода према Folin-Ciocalteu, DPPH тест, реверсно фазна хроматографија, тест силе пробијања и пресецања, мерење површинске боје хромаметром и течна хроматографија под високим притиском, помоћу којих су одређени: садржај укупне и растворљиве

суве материје, масти, протеина, целулозе (сирових влакана), укупне киселости, укупних шећера, соли, укупних фенола, антиоксидативне активности, аскорбинске киселине и других органских киселина, текстуралних карактеристика, укупне промене боје и биогених амина, тим редом. Активности воде (a_w вредност) и рН вредност измерене су уз помоћ a_w -метра и рН-метра. Сензорска оцена ферментисаних главица купуса од стране шесточланог тима искусних оцењивача изражена је на основу изгледа, боје, мириса, киселости, сланоће, горчине, изгледа на пресеку, елстичности, укуса и укупног утиска. Описане су следеће микробиолошке анализе: одређивање укупног броја аеробних мезофилних бактерија, квасаца, плесни, *Enterobacteriaceae* и бактерија млечне киселине. Кандидат у овом делу детаљно описује и методе статистичке обраде података, као што су збир ранга разлика (енгл. Sum of Ranking Differences, SRD), хијерархијска кластер анализа (енгл. Hierarchical Cluster Analysis, HCA) и анализа главних компонената (енгл. Principal Component Analysis, PCA) примењене у оквиру ове докторске дисертације.

Сви резултати претходно описаних испитивања и њихова дискусија приказани су у поглављу **Резултати и дискусија**. Резултати су образложени на прегледан и разумљив начин. Ово поглавље подељено је на два главна дела. У првом делу детаљно је описана карактеризација свежих главица купуса преко физичко-хемијских карактеристика и микробиолошког профила. У другом делу приказани су резултати испитивања физичко-хемијских промена у току ферментације купуса у главицама преко промена садржаја суве материје, укупне киселости, укупних шећера, садржаја соли, рН и a_w вредност, садржаја укупних фенола, антиоксидативне активности, садржаја органских киселина, текстуре и боје листова купуса и садржаја биогених амина. Микробиолошке промене које су се одвијале у току ферментације купуса у главицама дискутоване су на основу резултата одређивања укупног броја аеробних мезофилних бактерија, квасаца, плесни, *Enterobacteriaceae* и бактерија млечне киселине. Сензорска оцена ферментисаног купуса дискутована је у циљу одређивања прихватљивости готовог производа, као и поређења ферментисаних главица купуса хибрида тенисити и браво и купуса сорте футошки у смислу сензорске прихватљивости. Такође, у другом делу поглавља Резултати и дискусија дискутована је анализа резултата статистичке обраде података преко збира ранга разлика, хијерархијске кластер анализа и анализе главних компонената.

У поглављу **Закључак** изложени су сви закључци изведени анализом и тумачењем експерименталних резултата добијених у оквиру докторске дисертације. Сви закључци су веома добро изведени на основу презентованих резултата и њихове дискусије и могу се сматрати поузданим.

Поглавље **Литература** обухвата 142 литературна навода сложена по абecedном реду. Избор референци је актуелан и примерен тематици.

У поглављу **Прилог** дата је табела са експерименталним вредностима добијеним у оквиру докторске дисертације, а служи као допуна резултатима који су приказани у поглављу Резултати и дискусија.

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:

Dražković Berger, M., Vakula, A., Tepić Horecki, A., Rakić, D., Pavlić, B., Malbaša, R., Vitas, J., Jerković, J., Šumić, Z. (2020). Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. capitata) fermentation: Variation of bioactive compounds, sum of ranking differences and cluster analysis. *LWT - Food Science and Technology*, 133, 110083.

<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110083>

M22 – Рад у истакнутом међународном часопису:

Dražković Berger, M., Vakula, A., Tepić Horecki, A., Peulić, T., Jokanović, M., Kocić-Tanackov, S., Rakić, D., Pavlić, B., Blagojev, N., Rakić, I., Šumić, Z. (2021). Physico-chemical and microbiological changes during the cabbage hybrid bravo heads fermentation: salt, temperature and starter culture influence. *Food Science and Technology International*, Article in press. <https://doi.org/10.1177/10820132211036308>

M24 – Рад у часопису међународног значаја верификован посебном одлуком:

Dražković, V.M., Vakula, S.A., Šumić, M.Z., Daničić, N.T., Jokanović, R.M., Pavlić, M.B., Tepić Horecki, N.A. (2018). Monitoring the physico-chemical parameters of cabbage heads during fermentation: the impact of fermentation conditions and cabbage varieties. *Acta Periodica Technologica*, 49, 31-41.

<https://doi.org/10.2298/APT1849031D>

M34 – Саопштење са међународног скупа штампано у изводу:

Šumić, M.Z., **Dražković-Berger, V.M.,** Vakula, S.A., Jokanović, R.M., Cvetković, R.B., Pavlić, M.B., Tepić Horecki, N.A. Sensory characteristics of fermented cabbage obtained on different conditions of fermentation. 1st International Conference on Advanced Production and Processing 2019, October 10-11, Novi Sad, Serbia, pp. 103.

Dražković, M., Vakula, A., Šumić, Z., Pavlić, B., Vladić, J., Jokanović, M., Malbaša, R., Vitas, J., Vidović, S., Tepić Horecki, A. Organic acids content in fermented cabbage heads obtained under different fermentation conditions. 4th International congress Food Technology, Quality and Safety 2018, October 23-25, Novi Sad, Serbia, pp. 22.

Tepić Horecki, A., Šumić, Z., **Dražković, M.**, Vidović, S., Pavlić, B., Vladić, J., Nastić, N., Vakula, A. Characterization of physico-chemical and sensory properties of fermented cabbage obtained under different fermentation conditions. 5th International ISEKI_Food Conference 2018, July 3-5, Stuttgart, Germany, pp. 237.

Tepić Horecki, A., **Dražković, M.**, Rakić, D., Vakula, A., Pavlić, B., Tasić, T., Vidović, S., Šumić, Z. Physico-chemical properties of fermented cabbage obtained at different fermentation conditions. BioTech 2017, June 13-17, Prague, Czech Republic, pp. 185.

Pavlić, B., **Dražković, M.**, Rakić, D., Tepić Horecki, A., Vakula, A., Vitas, J., Malbaša, R., Vidović, S., Šumić, Z.: Chemometric approach in optimization of fermented cabbage production: Antioxidant activity, vitamin C content and organic acids profile. BioTech 2017, June 13-17, Prague, Czech Republic, pp. 183.

M51 – Рад у водећем часопису националног значаја:

Dražković, M., Tepić Horecki, A., Šumić, Z., Malbaša, R., Vitas, J., Pavlić, B., Vakula, A. (2017). Variation of bioactive compound content in fermented cabbage: influence of fermentation temperature. Journal on Processing and Energy in Agriculture, 21, 3, 136-141. <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1821-4487/2017/1821-44871703136D.pdf>

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Закључци добијени на основу резултата истраживања приказаних у оквиру докторске дисертације дипл. инж. технол.-маст. Мирне Драшковић Бергер обухватају следеће закључке:

Главице купуса хибрида браво у индустријским условима подвргнуте су технолошком процесу спонтане ферментације и ферментације уз примену стартер културе. У огледу из 2017. године главице купуса браво, тенисити и футошки подвргнуте су спонтаној ферментацији, ферментацији уз употребу расола који је добијен такође у индустријским условима и ферментацији уз примену стартер културе, при различитим процесним параметрима.

На основу добијених резултата истраживања могу се извести следећи закључци: Карактеризација свежег купуса хибрида браво, поред тога што је изведена у циљу праћења промена садржаја физичко-хемијских и микробиолошких параметара од свежег до ферментисаног производа, урађена је и у циљу потврде подобности ове сировине за даљи технолошки поступак прераде процесом ферментације. Добијени резултати физичко-хемијских анализа узорака свежих главица, као што су низак садржај протеина од 0,75%, укупна сува материја 9,00% и вредност рН 5,87 показатељи су одговарајућег квалитета и зрелости. Садржај оксалне киселине, 11,39 g/100 g sm, која је одговорна за добар антиоксидативни капацитет и инхибира деградацију свежег материјала, поред тога и одговарајућа укупна киселост 0,13% и оптималан садржај укупних шећера 3,9%, показали су да је ова сировина имала добре предуслове за успешан процес ферментације. Додатно, микробиолошка анализа главица купуса хибрида браво показала је да је укупан број аеробних мезофилних бактерија од 4,20 log cfu/g,

квасаца 3,81 log cfu/g, ентеробактерија 3,25 log cfu/g и бактерија млечне киселине 1,85 log cfu/g одговарао укупном броју репрезентативне микропопулације код свежег поврћа према литературним подацима. На основу добијених резултата, физичко-хемијских и микробиолошких анализа, за узорке свежег купуса хибрида браво може се закључити да је сировина била одговарајућег квалитета за даљи технолошки поступак прераде процесом ферментације.

Садржај укупне суве материје у узорцима главица купуса опадао је у току процеса ферментације. Одређивањем садржаја укупних шећера, закључено је да главице купуса ферментисане при температури од 26 °C не садрже заостали шећер у узорцима, без обзира на примењене количине NaCl и додате starter културе, што може бити и очекивано, с обзиром да су ферментисане при највишој температури ферментације. Највише шећера од 1,70% садржао је узорак K1 (16-18 °C; 40 дана), те се може закључити да комбинација примењеног интервала температуре и трајање ферментације нису били довољни да би процес ферментације био завршен. Насупрот вредностима за садржај укупних шећера, укупна киселост изражена на млечну киселину и садржај соли расли су у главицама купуса у току процеса ферментације. Највише укупну киселост (0,91-1,07) имали су узорци купуса ферментисани уз употребу расола из претходне ферментације. Узорак K1, ферментисан при најнижем температурном интервалу, имао је и најмању количину соли 0,79%, те се може закључити да након 40 дана ферментације, при температурном интервалу 16-18 °C у главице купуса није успело да дифундује довољно соли да би се процес ферментације сматрао комплетним. Садржај соли у свим осталим узорцима у овом истраживању кретао се у границама 1,48-3,57%, што одговара вредностима за количину соли у биолошки конзервисаном поврћу прописану Правилником о квалитету производа од воћа и поврћа.

Употреба starter културе довела је до убрзаног опадања pH вредности, а најповољнији резултати достигнути су након 12 дана процеса ферментације. У току ферментације дошло је до опадања a_w вредности у узорцима. Купус ферментисан при вишим температурама имао је ниже a_w вредности и обрнуто. Додатно, примењено је да су највише a_w вредности измерене у узорцима ферментисаним расолом из претходне ферментације независно од сорте или хибрида купуса. Високе a_w вредности измерене у узорцима ферментисаним расолом из претходне ферментације могле би се објаснити ниским садржајем соли који је био на располагању овим главицама купуса у току процеса ферментације.

Више фенолних једињења било је у ферментисаним узорцима купуса у поређењу са свежим купусом, као што је могло бити и очекивано с обзиром да су бактерије млечне киселине способне да ослобађају полифенолна једињења која се налазе у везаном облику унутар ћелија купуса. Такође, примећује се пад садржаја укупних фенола у узорцима ферментисаног купуса са порастом температурног интервала. Према томе, највише укупних фенола имао је узорак K1 који је ферментисан при најнижим температурама (16-18 °C). Исти закључак се може извести и у случају узорака расола, највише фенола поседовао је узорак расола који је ферментисан при најнижем температурном интервалу (16-18 °C).

Збир ранга разлика (енгл. Sum of Ranking Differences, SRD) и хијерархијска кластер анализа (енгл. Hierarchical Cluster Analysis, HCA) коришћене су у циљу одређивања разлика између референтног (6%, 0 g/kg, 22 °C) и других узорака

ферментисаних главица купуса, у погледу антиоксидативне активности и садржаја аскорбинске киселине. Највеће разлике за антиоксидативну активност, изражену преко IC50, добијене су код узорака V7 (7%, 0,025 g/kg, 22 °C), V11 (6%, 0,050 g/kg, 22 °C) и V12 (8%, 0,050 g/kg, 22 °C) у поређењу са референтним узорком V1 (6%, 0 g/kg, 22 °C), у току процеса ферментације, узевши у обзир све испитиване дане, 5., 12., 27. и 62. дан ферментације. Према томе, додаток starter културе, при температури ферментације која је износила 22 °C, значајно је утицао на антиоксидативну активност ферментисаних главица купуса хибрида браво. У међувремену, уколико се узме у обзир промена садржаја аскорбинске киселине у току процеса ферментације, највећа разлика примећена је код узорака V2 (7%, 0 g/kg, 18 °C), V8 (6%, 0,050 g/kg, 26 °C) и V9 (8%, 0,050 g/kg, 26 °C), у поређењу са референтним узорком V1 (6%, 0 g/kg, 22 °C), узевши у обзир све испитиване дане, 5., 12., 27. и 62. дан ферментације. Уколико се узме у обзир промена садржаја аскорбинске киселине, може се закључити да је најзначајнија променљива која је имала утицаја у току процеса ферментације била температура ферментације. Генерално, вредности антиоксидативне активности главица купуса биле су у порасту од почетка, достигле свој максимум 12. дана ферментације и благо опадале све до последњег испитиваног дана ферментације. Са друге стране, садржај аскорбинске киселине углавном је опадао у току процеса ферментације, са највишом вредношћу за свеж узорак купуса.

Додатак starter културе позитивно је утицао на укупан садржај органских киселина у току процеса ферментације при температури ферментације од 22 °C. Садржај органских киселина био је у порасту током процеса ферментације, достижући највише вредности углавном код узорака који су ферментисани додатком starter културе у износу 0,050 g/kg свежег купуса и при температури ферментације од 22 °C. Благи пораст садржаја органских киселина и највећа униформност резултата примећена је код узорака ферментисаних са додатком starter културе у износу 0,025 g/kg свежег купуса, а највише органских киселина добијено је при температури ферментације од 22 °C.

Није дошло до значајног омекшавања ткива купуса код ферментисаних узорака купуса, нити до значајне промене боје листова купуса између узорака у току ферментације. Што се тиче садржаја биогених амина, запажено је да кадаверин није детектован 62. дана ферментације код узорака купуса ферментисаних уз примену starter културе.

Укупан број квасаца углавном је опадао, док је укупан број плесни растао до 62. дана ферментације у поређењу са узорцима свежег купуса. Постепено повећање укупне киселости у комбинацији са садржајем соли узроковало је да Enterobacteriaceae нису детектоване након 5. дана процеса ферментације. Нагли пораст у броју бактерија млечне киселине одвијао се до 12. дана, док је инхибиторни ефекат који је узрокован ниском рН вредношћу довео до значајне редукције у броју кисело-млечних бактерија 62. дана ферментације.

На основу сензорске евалуације узорака најбољу оцену за укупан утисак добио је узорак хибрида браво ферментисан процесом спонтане ферментације, док је најнижу оцену добио узорак хибрида тенисити ферментисан расолом добијеним из претходне ферментације изведене такође у индустријским условима.

Узевши у обзир биоактивне материје које су изражене користећи HCA и SRD

хемометријске анализе, најповољнији услови процеса ферментације изведеног у индустријским условима у овом раду били су 6% NaCl, 0,050 g starter културе по килограму свежег купуса, температура од 22 °C и трајање ферментације од 12 дана. Примећено је да је најбољи узорак имао исту количину додатог NaCl и ферментисан је при истој температури као и "златни" стандард. Међутим, разлика између "златног" стандарда и узорка V11 (6%, 0,050 g/kg, 22 °C) је управо у додатку starter културе у износу 0,050 g/kg свежег купуса, што доводи до закључка да одговарајућа количина starter културе може позитивно утицати на садржај биоактивних једињења као и на трајање процеса ферментације. Додатно, примена анализе главних компонената (енгл. Principal Component Analysis, PCA) на одређене физичке (садржај укупне суве материје, aw, чврстоћа листова купуса и укупна промена боје листова купуса) и хемијске (pH, IC50, садржај биогених амина, садржај аскорбинске, оксалне, мравље, млечне, сирћетне и ћилибарне киселине, садржај соли и садржај укупних шећера) параметре показала је да највећи утицај на процес ферментације имала је температура, праћена применом starter културе и на крају различите количине додатог NaCl.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

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

Кандидат дипл. инж. технол.- маст. Мирна Драшковић Бергер успешно је и у потпуности спровела истраживања предвиђена планом датим у пријави ове докторске дисертације. Резултати испитивања интерпретирани су текстуално, табеларно и графички и приказани јасно, систематично и прегледно. Резултати су детаљно анализирани, дискутовани и упоређени са одговарајућим резултатима из научне литературе из области проблематике докторске дисертације. Статистичка обрада података спроведена је на адекватан начин, чиме је успешно утврђена функционална зависност између параметара процеса ферментације и садржаја биоактивних компонената ферментисаног купуса. 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 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?

Дисертација представља оригиналан допринос науци јер су истраживањима обухваћена испитивања физичко-хемијских и микробиолошких промена које се дешавају у току ферментације купуса у главицама у индустријским условима, примењена је употреба starter културе и испитана је могућност примене различитих метода статистичке обраде података за описивање корелације

примењених параметара ферментације и физичких, хемијских и микробиолошких карактеристика ферментисаног купуса у главицама.

Добијени резултати нутритивног и сензорског квалитета ферментисаног купуса у главицама послужиће за даља истраживања улоге и значаја ферментисаног поврћа у исхрани људи.

Резултати испитивања утицаја процесних параметара преко различитих количина соли, температуре и стартер културе на физичко-хемијске и микробиолошке промене у току ферментације купуса у главицама даће значајне податке у циљу одабира најповољнијих услова ферментације. Такође, резултати испитивања утицаја карактеристика сорти/хибрида купуса на физичке, хемијске и сензорске карактеристике ферментисаног купуса у главицама даће значајне податке у сфери селекционисања главица купуса намењених процесу ферментације.

Резултати испитивања могућности примене збира ранга разлика (SRD), хијерархијске кластер анализе (HCA) и анализе главних компонената (PCA), односно утврђивање функционалне зависности између параметара процеса ферментације и садржаја биоактивних материја ферментисаног купуса дају подлогу за оптимизацију процеса ферментације поврћа у циљу максималног очувања вредних нутритивних и сензорских карактеристика свежег поврћа.

Свеобухватни резултати истраживања добијени у оквиру ове дисертације дају допринос науци о ферментацији поврћа, као и њеном даљем развоју у правцу очувања нутритивно вредних компонената свежег поврћа и дефинисања процеса ферментације коришћењем савремених статистичких метода обраде података.

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

Недостаци нису уочени у овој докторској дисертацији.

X ПРЕДЛОГ:

На основу наведеног, комисија предлаже:

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

Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију дипл. инж. технол.-маст. Мирне Драшковић Бергер, под насловом „Утицај соли, температуре и стартер културе на физичко-хемијске и микробиолошке промене у току ферментације купуса у главицама“ и предлаже да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана.

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

~~в) да се докторска дисертација одбије.~~

Место и датум:

Нови Сад,

Име, презиме, звање и потпис:

1. Др Сунчица Коцић-Танацков, доцент

_____ ,
председник

2. Др Александра Тепић Хорецки, редовни професор,
ментор

_____ ,
члан

3. Др Здравко Шумић, доцент

_____ ,
члан

4. Др Бранимир Павлић, доцент

_____ ,
члан

5. Др Биљана Цветковић, 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.