Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области биотехничких наука
(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

32/25-3.1.
(Број захтева)

24.03.2021
(Датум)

З А Х Т Е В

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Оптимизација процеса производње традиционалних ферментисаних кобасица применом савремених метода сензорне анализе“.
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:
Стефан, Мирослав, Симуновић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):
Пољопривредни факултет, студијски програм Прехрамбена технологија
Универзитет у Београду

3. Година завршетка претходног нивоа студија: 2019

4. Година уписа на докторске студије: 2019/2020.

5. Назив студијског програма докторских студија: Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Игор Томашевић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Tomasevic, I., Bahelka, I., Čandek-Potokar, M., Čítek, J., Djekić, I., Djurkin Kušec, I., . . . Font-i-Furnols, M. (2020). Attitudes and beliefs of Eastern European consumers towards piglet castration and meat from castrated pigs. Meat Science, 160, 107965.
2. Tomasevic, I., Dodevska, M., Simić, M., Raicevic, S., Matovic, V., & Djekic, I. (2017). The use and control of nitrites in Serbian meat industry and the influence of mandatory HACCP implementation. Meat Science, 134, 76-78.
3. Tomasevic, I., Tomovic, V., Milovanovic, B., Lorenzo, J., Đorđević, V., Karabasil, N., & Djekic, I. (2019). Comparison of a computer vision system vs. traditional colorimeter for color evaluation of meat products with various physical properties. Meat Science, 148, 5-12.
4. Marti-Quijal, F. J., Zamuz, S., Tomašević, I., Gómez, B., Rocchetti, G., Lucini, L., . . . Lorenzo, J. M. (2019). Influence of different sources of vegetable, whey and microalgae proteins on the physicochemical properties and amino acid profile of fresh pork sausages. LWT, 110, 316-323.
5. Rocchetti, G., Pateiro, M., Campagnol, P. C., Barba, F. J., Tomasevic, I., Montesano, D., Lorenzo, J. M. (2020). Effect of partial replacement of meat by carrot on physicochemical properties and fatty acid profile of fresh turkey sausages: a chemometric approach. Journal of the Science of Food and Agriculture, 100(13), 4968- 4977.

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Илија Ђекић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Djekic, I., Ilic, J., Lorenzo, J. M., & Tomasevic, I. (2021). How do culinary methods affect quality and oral processing characteristics of pork ham? Journal of Texture Studies, 52(1), 36-44.
2. Djekic, I., Mujčinović, A., Nikolić, A., Jambrak, A. R., Papademas, P., Feyissa, A. H., . . . Tonda, A. (2019). Cross-European initial survey on the use of mathematical models in food industry. Journal of Food Engineering, 261, 109-116. 9
3. Djekic, I., Skunca, D., Nastasijevic, I., Tomovic, V., & Tomasevic, I. (2018). Transformation of quality aspects throughout the chicken meat supply chain. British Food Journal, 120(5), 1132-1150.
4. Novakovic, S., Djekic, I., Klaus, A., Vunduk, J., Djordjevic, V., Tomović, V., . . . Tomasevic, I. (2019). The Effect of Cantharellus Cibarius Addition on Quality Characteristics of Frankfurter during Refrigerated Storage. Foods, 8(12), 635.
5. Skunca, D., Tomasevic, I., Zdolec, N., Kolaj, R., Aleksiev, G., & Djekic, I. (2017). Consumer-perceived quality characteristics of chicken meat and chicken meat products in Southeast Europe. British Food Journal, 119(7), 1525-1535

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 24.03.2021. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/25-3.1.
Датум: 24.03.2021. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 24.03.2021. године, донело је

О Д Л У К У

I **ПРИХВАТА СЕ** тема докторске дисертације коју је поднео **СТЕФАН СИМУНОВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ ТРАДИЦИОНАЛНИХ ФЕРМЕНТИСАНИХ КОБАСИЦА ПРИМЕНОМ САВРЕМЕНИХ МЕТОДА СЕНЗОРНЕ АНАЛИЗЕ».**

II За првог ментора се именује др Игор Томашевић, ванредни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

За другог ментора се именује др Илија Ђекић, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Стефан Симуновић, мастер.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

П Р Е Д С Е Д Н И К
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
Д Е К А Н

_____
(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, менторима, Институту за прехрамбену технологију и биохемију, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број:
Дана 13.01.2021. године
Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Стефана Симуновића

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог одговарајућег већа катедре и мишљење одговарајућег наставно-научног већа института, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 23.12.2020. године донело је одлуку бр. 32/22-6.1. да се образује Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Стефана Симуновића под насловом:

„Оптимизација процеса производње традиционалних ферментисаних кобасица применом савремених метода сензорне анализе“.

Кандидат је дана 12.11.2021.године одбранио пријављену тему докторске дисертације (Одлука број 21/18-3). Председник Комисије др Весна Ђорђевић, научни саветник (Одлука број 22-6) подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. **Основни подаци о кандидату и дисертацији**

1.1 Биографија кандидата

Стефан Мирослав Симуновић, рођен је 24. новембра 1994. године. На Пољопривредном факултету Универзитета у Београду (смер: прехрамбена технологија; модул: технологија анималних производа) дипломирао је дана 20.12.2017. године (основне академске студије) са просечном оценом 8,67. Мастер академске студије завршио је одбраном мастер рада под називом „Физичко-хемијске промене пиротске пеглане кобасице током зрења“ дана 16.09.2019 године са просечном оценом 9,67. Од јуна 2019. године обавља послове на Одељењу за испитивање резидуа на Институту за хигијену и технологију меса.

1.2 Предлог теме докторске дисертације

Чланови Комисије сагласни су да наслов докторске дисертације „Оптимизација процеса производње традиционалних ферментисаних кобасица применом савремених метода сензорне анализе“ одговара предложеном програму. Наслов тезе је добро формулисан, односно јасно и концизно обухвата предмет истраживања. Кроз наслов се јасно уочава предмет истраживања као и сам циљ тезе.

2. **Предмет и циљ дисертације**

2.1 Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања предвиђен израдом ове докторске дисертације јесте оптимизација технолошког процеса производње чајне кобасице, домаћег кулена и његушке кобасице применом савремених метода сензорне анализе.

Основни циљ прехрамбене индустрије јесте производња и развој нових производа уз истовремено побољшање њиховог квалитета и безбедности (Uyar i Erdogdu, 2009). Испитивање квалитета производа конвенционалним методама захтева већи утрошак материјала, мануелног рада и времена па је због тога последњих година примећен све већи број студија у којима се испитује употреба савремених сензорних метода анализе (Aguayo-Mendoza et al., 2019; Barker et al., 2018; Tomaševic et al., 2019). Неке од предности савремених метода сензорне анализе се огледају у њиховој недеструктивности, поузданости, тачности, прецизности, а пре свега у смањењу мануелног рада и дужине трајања анализа, као и потребног потрошног материјала.

Употреба технологије тродимензионалног (3D) скенирања у испитивању облика, запремине и многих других геометријских карактеристика производа постаје све доступнија услед све ниже цене комерцијалних 3D скенера (Barker et al., 2018). Највећа предност њихове употребе огледа се у недеструктивности. Uyar i Erdogdu (2009) наводе да је употребом тродимензионалног (3D) скенера могуће одредити пречник, запремину и површину јабуке, банане и крушке. Такође, помоћу 3D скенера може се приближно одредити маса меса пилећих груди на основу скенираног трупа живине (Lech et al. 2018). Повећање прецизности и тачности скенера уз истовремени развој компјутерских софтвера за процесирање 3D записа доводи до све већег броја могућих опција за процесирање (Barker et al., 2018). Традиционалне ферментисане кобасице обухваћене овом дисертацијом ће бити предмет 3D скенирања са циљем математичког моделовања квалитета ових производа.

Један од најбитнијих параметара квалитета ферментисаних кобасица јесте њихова боја. Боја кобасица, као и других производа од меса најчешће се одређује помоћу Коника Минолта колориметром (Tomaševic et al., 2019). Приликом интерпретације резултата овом методом наилази се на два главна проблема. Први се огледа у транспарентности меса тј. апсорбцији емитованог електромагнетног зрачења. Како се ова метода заснива на принципу емисије зрачења и рефлексије истог од површину производа, апсорбовано зрачење од стране меса не налази свој пут до детектора и тиме у великој мери утиче на резултате мерења (Girolami et al., 2013). Други проблем се огледа у немогућности испитивања нехомогених производа као што су ферментисане кобасице које имају две различите фазе, месо и масно ткиво. Укратко, конвенционалним колориметром није могуће засебно испитати боју масног ткива и боју меса. Насупрот томе, помоћу методе под називом компјутерски визуелни систем (енгл. computer vision system - CVS) могуће је засебно одредити боју масног ткива и боју меса независно од степена уситњености две фазе (Tomaševic et al., 2019). Поред тога, Tomaševic et al. (2019) наводи да ова метода показује већу тачност и прецизност у односу на мерење боје конвенционалним колориметром. Како до сада у стручној литератури нема детаљних података о засебним параметрима боје меса и масног ткива ферментисаних кобасица, један од циљева ове дисертације јесте њихово одређивање у традиционалним производима ове групе производа. Такође, помоћу ове методе могуће је одредити удео масног ткива и меса на пресеку производа што ће такође бити обухваћеном обимом ове дисертације.

Још једну од савремених метода обухваћених овом дисертацијом представља орално процесирање. Орално процесирање се састоји у снимању потрошача током конзумације производа. На основу анализе видео материјала и мерења масе пре и након конзумације испитиваног производа могуће је добити параметре као што су

време конзумације, број гутања, број жвакова, време мастикације једног залогаја, брзина жвакања, маса просечног залогаја, брзина једења и друге (Aguayo-Mendoza et al., 2019; Djekić et al., 2020a). Како је повећан унос засићених масних киселина повезан са настанком кардиоваскуларних обољења, гојазности, дијабетеса типа 2 и многих других (Forouhi et al., 2018) у интересу јавног здравља је смањење њиховог садржаја у прехрамбеним производима. Са друге стране, виши садржај масног ткива утиче на повећање прихватљивости кобасица, што је нарочито изражено код потрошача старијих од 65 година (Conroy et al., 2018). Ово наводи на претпоставку да је повећан унос масти повезан са оралним процесирањем. Управо због тога, један од циљева ове дисертације јесте поређење поменутих параметара оралног процесирања добијених анализом традиционалних ферментисаних кобасица произведених са различитим садржајем масног ткива.

Поред поменутих, овом докторском дисертацијом биће обухваћена и метода привремене доминације сензација (енгл. temporal dominance of sensations - TDS) која се огледа у бележењу времена трајања најизраженијих сензација од момента почетка мастикације до момента гутања производа (Djekic et al., 2020b). Сензорним оцењивачима је током анализе дозвољено бирање једног или више дефинисаних сензација. Такође, оцењивачи могу више пута изабрати исту сензацију. Као резултат ове анализе добија се временски след перцепције различитих сензорних атрибута (Lorido et al., 2018).

Традиционалне ферментисане кобасице до сада нису биле предмет испитивања поменутим савременим методама анализе што је препознато као празнина у научној литератури. Поред савремених метода, све ферментисане кобасице обухваћене овом докторском дисертацијом биће испитиване и конвенционалним методама анализе.

2.2 Научни циљ истраживања

Основни циљ овог истраживања јесте испитивање утицаја времена сушења/зрења његушке кобасице, испитивање утицаја производње домаћег кулена са смањеним садржајем нитритне соли и испитивање утицаја производње чајне кобасице са редукованим садржајем масти на одређене параметре квалитета, праћењем:

- промена геометрије производа помоћу 3D скенера
- параметара боје меса, масног ткива и површине производа (L*, a* i b*) помоћу CVS
- удела масног ткива на пресеку производа помоћу CVS
- привремене доминације сензација (TDS)
- параметара оралног процесирања
- промене параметара текстуре (чврстоћа, еластичност, гумљивост, жвакљивост и кохезивност)
- основног хемијског састава кобасица (протеини, масти и вода)
- pH вредности, вредности активности воде, садржаја пепела и кала сушења
- садржаја нитрита и нитрата
- маснокиселинског састава
- садржаја малоналдехида, киселинског и пероксидног броја
- микробилошког квалитета
- садржаја биогених амина

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Основна хипотеза од које се полази је да се применом савремених метода сензорне анализе може оптимизовати процес производње традиционалних ферментисаних кобасица.

Према горе наведеним чињеницама у предмету истраживања, постављене су следеће хипотезе:

- смањење садржаја масти у чајној кобасици неће имати негативан утицај на сензорну прихватљивост производа.
- смањење садржаја масти у чајној кобасици неће негативно утицати на промену физичко-хемијских, микробиолошких и сензорних параметара производа.
- могуће је смањити време сушења/зрења Његушке кобасице, а да притом основни хемијски параметри квалитета остану на нивоима у оквиру Правилника о о квалитету уситњеног меса, полупроизвода од меса и производа од меса (Službeni glasnik RS, 104/2014 i 94/2015), применом дигиталних метода сензорне анализе (3D и CVS)
- домаћи кулен произведен са смањеним садржајем соли за саламурење неће се разликовати од домаћег кулена произведеног са додатком соли за саламурење у погледу физичко-хемијских, микробиолошких и сензорних параметара производа.

4. Материјал и методе које ће се применити у истраживањима

Истраживања обухваћена овом докторском дисертацијом ће се обавити у лабораторији за биотехнолошка истраживања и контролу безбедности и квалитета хране Института за хигијену и технологију меса и у лабораторији Катедре анималних производа, Пољопривредног факултета у Земуну.

4.1 Чајна кобасица

Чајна кобасица ће бити произведена у три различите шарже. Прва шаржа ће служити као контролна (К), док ће друге две шарже бити припремљене са смањеним уделом чврстог масног ткива. Чврсто масно ткиво и део свињске плећке ће бити уситњени на кутеру до гранулације 5-6 mm. Након тога, јунећи бут и остатак свињске плећке ће бити самлевени у машини за млевење меса са отворима решетки од 4 mm и помешани са уситњеним месом и чврстим масним ткивом у кутеру, уз додатак соли, декстрозе, зачина и стартер култура. Добијана маса ће бити напуњена у вештачке омотаче. Даљи ток производње подразумева пребацивање кобасица у традиционалну пушницу, где се одвија процес димљења током 2-4 дана (1-2 h дневно). По завршетку процеса димљења кобасице ће се пренети у клима комору где ће се одвијати процес сушења/зрења у контролисаним условима релативне влажности ваздуха, брзине струјања ваздуха и температуре. Узорци за анализу ће бити узети у више временских пресека пре, након и током сушења/зрења. Током сваког временског пресека, све анализе ће се обавити у трипликату.

4.2 Домаћи кулен

Домаћи кулен ће бити произведен од свињског меса I категорије и чврстог масног ткива. Као зачини ће се користити млевена љута и слатка паприка, декстроза,

изоаскорбат и стартер културе. Комплетна количина меса и масног ткива ће бити самлевена кроз решетку промера 8 mm и након тога помешана са зачинима у мешалици. У контролну шаржу ће се додати нитритна со за салумурење, док ће остале шарже бити направљене са смањеним садржајем нитритне соли, а као замена користиће се кухињска со. Надев ће бити остављен на 4 °C током 24 h како би се оставило довољно времена за дифузију соли и зачина. Након тога, надев ће бити напуњен у вештачке омотаче. Затим, кобасице ће бити пребачене у традиционалну пушницу где ће бити димљене током 2-4 дана (1-2 h дневно) користећи букову пиљевину. Након димљења, кобасице ће бити пребачене у клима комору где ће се одвијати процес сушења/зрења у контролисаним условима. Узорци за анализу ће бити узети у више временских пресека пре, након и током сушења/зрења. Током сваког временског пресека, све анализе ће се обавити у трипликату.

4.3 Његушка кобасица

За производњу Његушке кобасице ће се користити свињска плећка (70 %) и чврсто масно ткиво (30 %). Месо и масно ткиво биће самлевени кроз решетку са промером од 13 mm и помешани са кухињском соли, црним бибером и белим луком. Маса ће потом бити напуњена у свињско танко црево промера око 38 mm тако да се формирају кобасице дужине 30 cm и тежине 300-350 g. Тако формиране кобасице биће пренешене у традиционалну пушницу где ће се димити поступком хладног димљења током три дана (2-3 сата на дан). За добијање дима користиће се букова пиљевина, а растојање између ложишта и кобасица износиће 4 m. Његушка кобасица биће произведена у три идентичне шарже, свака по 20 kg. Узорци за анализу ће бити узети у пет временских пресека пре, након и током сушења/зрења. Током сваког временског пресека, све анализе ће се обавити у трипликату.

4.4 Тродимензионално скенирање

Тродимензионално (3D) скенирање производа обавиће се помоћу уређаја Shining3D EinScan-SP 3D (Shining 3D, Hangzhou, China). Уз помоћ одговарајућег софтвера за процесирање испитиваће се неке од карактеристика као што су геометрија, изглед површине, несавршеност облика, као и промене масе и запремине а све са циљем тродимензионалног математичког моделовања квалитета испитиванних производа.

4.5 Компјутерски визуелни систем

Параметри боје L∗, a∗ и b∗ биће одређени помоћу компјутерског визуелног система као што је описано у студији Tomasevic et al. (2019). Поменути параметри биће добијени посебно за површину производа, комадиће меса и комадиће масног ткива на пресеку производа. Удео масног ткива на пресеку чајне кобасице биће одређен помоћу ImageJ (Medison, WI, USA) софтвера и додатка Color Segmentation.

4.6 Орално процесирање

Орално процесирање биће изведено по узору на студију Djekic et. al. (2020a). Као резултат анализе биће добијени следећи параметри: број жвакова, време мастикације једног залогаја, брзина жвакања (жвак/s), маса просечног залогаја (g), брзина једења (g/s). Поред тога, на основу основног хемијског састава производа биће одређен и прерачунат унос масти (g) и унос енергије по једном залогају (J).

4.7 Привремена доминација сензација

Метода привремене доминације сензација биће спроведена према узору на студију Djekic et al. (2020b). Сензације ће бити дефинисане на основу података из литературе. Сензорни панел ће пре испитивања бити упознат са начином испитивања и значењем дефинисаних сензација.

4.8 Сензорна анализа

Дефинисани сензорни атрибути при дескриптивној анализи обухватаће параметре текстуре (еластичност, сочност, сувоћа и чврстоћа), ароме (црни бибер, љута паприка, бели лук, дим и млечна киселина), укуса (сланост и киселост), хемијских осећаја (љутина) и изгледа (повезаност меса и масног ткива, количина масног ткива, дистрибуција масног ткива).
Користиће се дискриминаторни тестови као и дескриптивне скале.

4.9 Анализа текстуре (Texture Profile Analysis) (TPA)

Параметри текстуре биће мерени на собној температури користећи анализатор текстуре TA.XT Plus Texture Analyzer (Stable Micro Systems Ltd., Vienna Court, UK) са ћелијом оптерећења од 50 kg и цилиндричним алуминијумским наставком пречника 25 mm (P/25). Исечени узорци димензија 1×1×2 cm (висина×ширина×дужина) биће компримовани два пута до 50 % почетне висине узорка. Брзина теста биће 60 mm/min. Помоћу ове анализе биће добијене вредности за следеће параметре текстуре: чврстоћа (N), еластичност, гумљивост (N), жвакљивост (N) и кохезивност.

4.10 Физичко-хемијске анализе

По пријему у лабораторију, сви узорци биће хомогенизовани помоћу блендера (Blixer 2, Robot Coupe, France). pH вредност хомогенизованих узорака кобасица биће утврђена користећи дигитални pH метар (CyberScan pH 510, Eutech, Singapore). Вредност активности воде (aw) биће утврђена помоћу уређаја Fast-lab (Gbx, Romans sur Isére Cédex, France). Садржај протеина биће утврђен према методи по Кјелдалу (ISO 937:1978). Садржај слободних масти и садржај воде ће бити одређени у сагласности са ISO стандардима 1443:1973 и 1442:1997, респективно. Садржај протеина и масти биће изражен као проценат протеина и масти у 100 g суве материје. За одређивање садржаја малоналдехида користиће се метода Tarladgis et al. (1964), а садржај ће бити изражен као mg малоналдехида/kg производа. Таком сваког временског пресека, кобасице ће бити измерене како би се одредио кало сушења, а биће изражен као % од почетне масе кобасице. Садржај натријума биће утврђен на начин који је описан у студији Janković et al. (2019) користећи индуковано спрегнуту плазму са масеном детекцијом (ICP-MS) iCap Q (Thermo Scientific, Bremen, Germany). Након тога, садржај натријум хлорида биће утврђен множењем садржаја натријума са фактором 2,5. Пероксидни и киселински број чајне кобасице и домаћег кулена биће одређени према стандардима ISO 3960:2017 и ISO 660:2020, респективно. Екстракција липида и одређивање маснокиселинског састава обавиће се као што је описано у студији Trbović et al. (2013) користећи уређај GC Shimadzu 2010 (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan). Садржај нитрита и нитрата у узорцима

домаћег кулена биће утврђени помоћу стандарда ISO 2918:1975 и ISO 3091:1975, респективно. Садржај пепела биће одређен према ISO 936:1998.

4.11 Испитивање садржаја биогених амина

Садржај биогених амина у узорцима биће одређен применом течне хроматографије високих перформанси са масеном детекцијом (HPLC-MS/MS). Испитивањем ће бити обухваћени следећи амини: кадеверин, путресцин, спермин, спермидин, хистамин, тирамин и триптамин. Њихова екстракција и одређивање биће изведени према студији Sagratini et al. (2012) уз пар модификација. Раздвајање помоћу течне хроматографије ће се обавити помоћу уређаја Shimadzu (Kyoto, Japan) опремљеног са CBM-20A контролним системом, CTO-20AC колонске пећи, две LC-30AD пумпе, SIL-30AC аутосемплера и LCMS-8040 детектора.

4.12 Микробиолошке анализе

Од сваког узорка, 10 g ће бити асептично узорковано и пренешено у стерилне пластичне кесе. У кесе ће се додати 90 mL пуферизоване пептонске воде (Oxoid, Basingstoke, UK) након чега следи хомогенизација током једног минута у Stomacher (Stomacher 400, Seward Medical, London, UK) уређају. Након тога ће бити направљене серије децималних разређења. Укупан број аеробних мезофилних микроорганизама и бактерија млечне киселине биће одређен према ISO 4833-1:2013 и ISO 15214:1998 стандардима, респективно. Бројање бактерија из фамилије Micrococcaceae обавиће се на Manitol Salt Phenol-Red (MSA) агару након инкубације током 48 h на 30 °C.

4.13 Статистичка анализа

Резултати експеримената биће обрађени помоћу софтверских пакета Microsoft Excel и SPSS. Добијени подаци биће предмет тестирања нормалне расподеле а сама статистичка обрада података биће реализована применом одговарајућих параметријских тестова као што су t-test и ANOVA - анализа варијанси, са пост-хок тестовима као и непараметријских тестова.

5. Очекивани резултати и научни допринос

На основу анализе пријаве докторске дисертације Стефана Симуновића, мастер инжењера технологије, а која се односи на научни и стручни допринос тематике, Комисија закључује да је кандидат изабрао тему од значаја за прехрамбену технологију хране анималног порекла и веома важну у науци о квалитету и безбедности хране. Предложена свеобухватна истраживања конципирана су тако да дају резултате од значаја не само у научне сврхе, већ могу бити искоришћена и у регулаторним телима и органима Републике Србије приликом доношења законских аката у вези квалитета производа од меса и безбедности хране. Резултати испитивања требало би да омогуће оптимизацију процеса производње његушке кобасице, чајне кобасице и домаћег кулена.

6. Закључак

Кандидат је у својој пријави прецизно и јасно дефинисао предмет, циљеве и структуру истраживања, образложио методолошки оквир, поставио оригиналне научне хипотезе и објективно сагледао научну и практичну релевантност предложеног истраживања.

Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета да је прихвати и одобри кандидату Стефану Симуновићу рад на докторској дисертацији под насловом који гласи „**Оптимизација процеса производње традиционалних ферментисаних кобасица применом савремених метода сензорне анализе**“.
Комисија предлаже за првог ментора при изради ове докторске дисертације др Игора Томашевића, ванредног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, а због мултидисциплинарности предложене теме за другог ментора предлаже др Илију Ђекића, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

7. Име и референце предложених ментора

Име и презиме ментора 1: Игор Томашевић, ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Tomasevic, I., Bahelka, I., Čandek-Potokar, M., Čítek, J., Djekić, I., Djurkin Kušec, I., . . . Font-i-Furnols, M. (2020). Attitudes and beliefs of Eastern European consumers towards piglet castration and meat from castrated pigs. Meat Science, 160, 107965.
2. Tomasevic, I., Dodevska, M., Simić, M., Raicevic, S., Matovic, V., & Djekic, I. (2017). The use and control of nitrites in Serbian meat industry and the influence of mandatory HACCP implementation. Meat Science, 134, 76-78.
3. Tomasevic, I., Tomovic, V., Milovanovic, B., Lorenzo, J., Đorđević, V., Karabasil, N., & Djekic, I. (2019). Comparison of a computer vision system vs. traditional colorimeter for color evaluation of meat products with various physical properties. Meat Science, 148, 5-12.
4. Marti-Quijal, F. J., Zamuz, S., Tomašević, I., Gómez, B., Rocchetti, G., Lucini, L., . . . Lorenzo, J. M. (2019). Influence of different sources of vegetable, whey and microalgae proteins on the physicochemical properties and amino acid profile of fresh pork sausages. LWT, 110, 316-323.
5. Rocchetti, G., Pateiro, M., Campagnol, P. C., Barba, F. J., Tomasevic, I., Montesano, D., Lorenzo, J. M. (2020). Effect of partial replacement of meat by carrot on physicochemical properties and fatty acid profile of fresh turkey sausages: a chemometric approach. Journal of the Science of Food and Agriculture, 100(13), 4968-4977.

Име и презиме ментора 2: Илија Ђекић, редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Djekic, I., Ilic, J., Lorenzo, J. M., & Tomasevic, I. (2021). How do culinary methods affect quality and oral processing characteristics of pork ham? Journal of Texture Studies, 52(1), 36-44.
2. Djekic, I., Mujčinović, A., Nikolić, A., Jambrak, A. R., Papademas, P., Feyissa, A. H., . . . Tonda, A. (2019). Cross-European initial survey on the use of mathematical models in food industry. Journal of Food Engineering, 261, 109-116.

3. Djekic, I., Skunca, D., Nastasijevic, I., Tomovic, V., & Tomasevic, I. (2018). Transformation of quality aspects throughout the chicken meat supply chain. British Food Journal, 120(5), 1132-1150.
4. Novakovic, S., Djekic, I., Klaus, A., Vunduk, J., Djordjevic, V., Tomović, V., . . . Tomasevic, I. (2019). The Effect of Cantharellus Cibarius Addition on Quality Characteristics of Frankfurter during Refrigerated Storage. Foods, 8(12), 635.
5. Skunca, D., Tomasevic, I., Zdolec, N., Kolaj, R., Aleksiev, G., & Djekic, I. (2017). Consumer-perceived quality characteristics of chicken meat and chicken meat products in Southeast Europe. British Food Journal, 119(7), 1525-1535.

Београд-Земун
Дана 12.01.2021. године

Чланови комисије:

др Весна Ђорђевић, научни саветник, Институт за хигијену и технологију меса у Београду, (ужа научна област: хигијена и технологија намирница анималног порекла)

_____

др Игор Томашевић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, (ужа научна област - технологија анималних производа)

_____

др Илија Ђекић, редовни професор, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, (ужа научна област - управљање безбедношћу и квалитетом хране)

_____

др Славиша Стајић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, (ужа научна област - технологија анималних производа)

_____

Прилог 1. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата

Рад у истакнутом међународном часопису (М22):

1) **Simunovic, S.**, Đorđević, V., Barba, F. J., Lorenzo, J. M., Rašeta, M., Janković, S., & Tomasevic, I. (2020). Characterisation of changes in physicochemical, textural and microbiological properties of Njeguška sausage during ripening. [Article]. [91]. Journal of Food Science and Technology.

Рад у националном часопису међународног значаја (М24):

1) **Simunović, S.**, Janković, S., Baltić, T., Nikolić, D., Đinović-Stojanović, J., Parunović, N. (2019): Histamine in canned and smoked fishery products sold in Serbia. Meat Technology, 60 (1), 8-16. doi: 10.18485/meattech.2019.60.1.2

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33):

1) **Simunović, S.**, Đorđević, V., Bogdanović, S., Dimikić, I., Stanković, S., Novaković, S. & Tomašević, I. (2019): Changes in chemical attributes during ripening of traditional fermented sausage "Pirot ironed". IOP Conference Series Earth and Environmental Science. doi: 10.1088/1755-1315/333/1/012100
2) Nikolić, D., Janković, S., Đinović-Stojanović, J., Radičević, T., Stefanović, S., Spirić, D. & **Simunović, S.** (2019): Cadmium level trend in liver and kidney of pigs from Serbia during 2014-2018. IOP Conference Series Earth and Environmental Science. doi: 10.1088/1755-1315/333/1/012088
3) Ćirić, J., Spirić, D., Baltić, T., Janjić, J., Petronijević, R., **Simunović, S.** & Đorđević, V. (2019): Element concentration and fatty acid composition of Serbian bee bread. IOP Conference Series Earth and Environmental Science. doi: 10.1088/1755-1315/333/1/012050
4) Đorđević, V., Baltić, T., Parunović, N., **Simunović, S.**, Tomašević, I., Velebit, B. & Ćirić, J. (2019): The nitrite content in domestic and foreign cooked sausages from the Serbian market. IOP Conference Series Earth and Environmental Science. doi: 10.1088/1755-1315/333/1/012058

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити

1. Adamczaka, L., Chmiela, M., Florowskia, T., Pietrzaka, D., Witkowskib, M. & Barczakb, T. (2018): The use of 3D scanning to determine the weight of the chicken breast. Computers and Electronics in Agriculture 155, 394-399.
2. Aguayo-Mendozaa, M. Ketela, E., Lindena, E., Forded, C., Piqueras-Fiszmane, B. & Stiegera, M. (2019): Oral processing behavior of drinkable, spoonable and chewable foods is primarily determined by rheological and mechanical food properties. Food Quality and Preference, 71, 87-95.
3. Barker, L., Mendoza, D. & Mercer, J. (2018): Exploring the use of 3D scanning to determine whole-body volume while wearing a triathlon wetsuit. Journal of Functional Morphology and Kinesiology 24, 1-10.
4. Conroy, P., O'Sullivan, M., Hamill, R. & Kerry, J. (2018): Impact on the physical and sensory properties of salt-and fat reduced traditional Irish breakfast sausages on various age cohorts acceptance. Meat Science, 143, 190-198.
5. Ćorović, V. (1989): Istorija Srba (Z. Stefanović Ed.). Beograd: BIGZ.

6. Djekic, I., Ilic, J., Guine, R. & Tomaševic, I. (2020): Can we understand food oral processing using Kano model? Case study with confectionery products. Journal of Texture Studies 10 August 2020. https://doi.org/10.1111/jtxs.12550
7. Djekic, I., Ilic, J., Guiné, R. & Tomasevic, I. (2020a): Can we understand food oral processing using Kano model? Case study with confectionery products. Journal of Texture Studies.
8. Djekic, I., Ilic, J., Lorenzo, J. M. & Tomasevic, I. (2020b): How do culinary methods affect quality and oral processing characteristics of pork ham? Journal of Texture Studies.
9. Dzinic, N., Ivic, M., Branislav, S., Jokanovic, M., Tomovic, V., Okanovic, D. & Raljic, J. P. (2015): Some Quality Parameters of Dry Fermented Sausages (Čajna kobasica). Paper presented at the International 58th Meat Industry Conference "Meat Safety and Quality: Where it goes?", Zlatibor.
10. FAO (2017): Inventory of traditional products from Montenegro. Potential products for quality labelling as geographical indications and traditional specialties guarantees. http://www.eastagri.org/docs/group/480/Inventory%20of%20traditional%20products %20from%20Montenegro.pdf
11. Girolami, A., Napolitano, F., Faraone, D. & Braghieri, A. (2013): Measurement of meat color using a computer vision system. Meat Science, 93, 111-118.
12. Gomez, M. & Lorenzo, J. M. (2013): Effect of fat level on physicochemical, volatile compounds and sensory characteristics of dry-ripened "chorizo" from Celta pig breed. Meat Science, 95, 658-666.
13. Huang, L., Zeng, X., Sun, Z., Wu, A., He, J., Dang, Y. & Pan, D. (2019): Production of a safe cured meat with low residual nitrite using nitrite substitutes. Meat Science, 162.
14. Liaros N.G., Katsanidis, E. & Bloukas, J.G. (2009): Effect of the ripening time under vacuum and packaging film permeability on processing and quality characteristics of low-fat fermented sausages. Meat Science, 83, 589-598.
15. Lorido, L., Estévez, M., & Ventanas, S. (2018): Fast and dynamic descriptive techniques (Flash Profile, Time-intensity and Temporal Dominance of Sensations) for sensory characterization of dry-cured loins. Meat Science, 145, 154-162.
16. Milojević, J. (1996): Examination of fatty acid composition changes of free fatty acid fraction during ripening of Čajna sausage with different additives. Tehnologija mesa, 37(1), 29-31.
17. Pećanac, B., Tomić, R., Janjić, J., Ćirić, J., Baltić, B., Grbić, S. & Baltić, M. (2017): Tea sausage-safety and quality. Veterinarski zurnal Republike Srpske, 17(1), 81-92.
18. Radetic, P. (1997): Raw sausages. Belgrade: Ilijanum.
19. Romano, J. (1969).: First plants for cattle slaughtering and meat processing in Serbia at the beginning of 20. century. Tehnologija mesa, 10(3), 86-88.
20. Sagratini, G., Fernández-Franzón, M., De Berardinis, F., Font, G., Vittori, S. & Mañes, J. (2012): Simultaneous determination of eight underivatised biogenic amines in fish by solid phase extraction and liquid chromatography–tandem mass spectrometry. Food Chemistry 132(1):537-543.
21. Službeni glasnik Republike Srbije, 104/2014 и 94/2015. Pravilnik o kvalitetu usitnjenog mesa, poluproizvoda od mesa i proizvoda od mesa.
22. Tarladgis, B. G., Pearson, A. M. & Jun L. R. D. (1964): Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods. II.—formation of the tba-malonaldehyde complex without acid-heat treatment. Journal of the Science of Food and Agriculture, 15(9):602-607.

23. Tomasevic, I., Tomovic, V., Milovanovic, B., Lorenzo, J., Đorđević, V., Karabasil, N. & Djekic, I. (2019): Comparison of a computer vision system vs. traditional colorimeter for color evaluation of meat products with various physical properties. Meat Science 148, 5-12.
24. Tomić, N. (2016): Senzorna analiza hrane. Belgrade: University of Belgrade Faculty of Agriculture.
25. Trbović, D., Marković, Z., Milojković-Opsenica, D., Petronijević, R., Spirić, D., Djinović-Stojanović, J. & Spirić, A. (2013): Influence of diet on proximate composition and fatty acid profile in common carp (Cyprinus carpio). Journal of Food Composition and Analysis 31(1):75-81.
26. Uyar, R. & Erdogdu, F. (2009): Potential use od 3-dimensional scanners for food process modeling. Journal of Food Engineering 93, 337-343.
27. Vuković, I., Vasilev, D., Saičić, S. & Ivanković, S. (2012): Investigation of major changes during ripening of traditional fermented sausage Lemeški kulen. Tehnologija mesa, 53(2), 140-147.
28. Vuković, I., Vidaković, B., Bunčić, O., Babić, L. & Milovanović, R. (1986): Examination of the important changes occuring in the course of preparing of tea sausages containing different kinds of additives. Tehnologija mesa, 27(10), 297-300.
29. Ward, M., Jones, R., Brender, J., de Kok, T., Weyer, P., Nolan, B., Villanueva, C. & van Breda, S. (2018): Drinking Water Nitrate and Human Health: An Updated Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 15.
30. Živković, D. & Stajić, S. (2016): Tehnologija mesa 1. Belgrade: University of Belgrade Faculty of Agriculture.