

## Технолошки факултет Нови Сад

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Датум и орган који је именовео комисију 18.01.2019. године, Наставно-научно веће Технолошког факултета Нови Сад, Универзитет у Новом Саду.</li> <li>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Др Зорица Стојановић, доцент, Технолошко-инжењерске хемије, 01.10.2017. године, Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, председник</li> <li>• Др Снежана Кравић, ванредни професор, Технолошко-инжењерске хемије, 01.08.2017. године, Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, ментор/члан</li> <li>• Др Драгана Шороња-Симовић, ванредни професор, Прехрамбено инжењерство, 01.08.2017. године, Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан</li> <li>• Др Марија Глибетић, научни саветник, Биомедицина, 02.02.2015. године, Институт за медицинска истраживања, Центар изузетне вредности за истраживање исхране и метаболизма, Београд, члан</li> <li>• Др Анамарија Мандић, научни саветник, Биотехничке науке - прехрамбено инжењерство, 25.09.2013. године, Научни институт за прехрамбене технологије у Новом Саду, Универзитет у Новом Саду, члан</li> </ul> </li> </ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Јелена, Перо, Милешевић</b></li> <li>2. Датум рођења, општина, држава: 06. мај, 1983. Кикинда, Србија</li> <li>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Гент Универзитет, Белгија, Факултет за биолошко инжењерство, Мастер програм за исхрану и рурални развој: Људска исхрана, Мастер науке о Исхрани и руралном развоју-Људска исхрана</li> <li>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2012., Прехрамбено инжењерство</li> <li>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</li> </ol>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<b>Развој предиктивног модела обогаћивања прехрамбених производа витамином Д у Србији</b>

#### IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација кандидата Јелене Милешевић прегледно је изложена у седам поглавља:

1. УВОД (стр. 1-3);
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ (стр. 4-70);
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ (стр. 71-86);
4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА (стр. 87-122);
5. ЗАКЉУЧАК (стр. 123-126);
6. РЕЗИМЕ (стр. 127-128);
7. ЛИТЕРАТУРА (стр. 129-145).

Докторска дисертација написана је на 146 страница А4 формата, садржи 17 слика, 26 табела, 155 литературних навода и 1 прилог. На почетку дисертације приказана је кључна документацијска информација са кратким изводом на српском и енглеском језику.

#### V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

**Наслов** докторске дисертације је јасно конципиран и прецизно дефинише садржај истраживања.

**Увод** указује на значај витамина Д у људској исхрани и његов утицај на здравље, као и на проблематику везану за низак унос и статус овог нутријента, како у свету, тако и у Србији. Укратко је описан значај развоја потребне истраживачке инфраструктуре за утврђивање актуелног нутритивног уноса витамина Д и идентификацију најчешћих извора овог нутријента у актуелној исхрани становништва. Дефинисани су предмет и циљ истраживања, са нагласком на очекиване резултате.

**Преглед литературе** састоји се од осам потпоглавља. Објашњена је улога витамина Д у људском организму у скелетним и нескелетним системима. Наведена су сазнања о актуелном статусу и нутритивном уносу витамина Д у свету, Европи и Србији, укључујући преглед препоручених нутритивних вредности за овај нутријент, као и познатих нутритивних извора. Такође, дат је и детаљан преглед праксе обогаћивања намирница витамином Д у свету, Европи и Србији. Значајан део овог поглавља представља преглед до сада развијених модела за одређивање уобичајеног нутритивног уноса и симулацију обогаћивања прехранбених производа. Овај део дисертације разматра и питања развоја истраживачке инфраструктуре у нутриционизму са посебним освртом на базе података о саставу намирница. У оквиру последњег потпоглавља обрађена је методологија одређивања витамина Д у прехранбеним производима.

У поглављу **Материјал и методе** описана је израда протокола за претраживање података о садржају витамина Д у европским базама података о саставу намирница ради креирања специјализоване европске базе података о садржају витамина Д у намирницама. Посебно потпоглавље описује процес ажурирања српске базе података о саставу намирница подацима о садржају витамина Д. Детаљно је описана примењена методологија за одређивања садржаја витамина Д у узорцима јаја са тржишта Србије. У овом делу дисертације описане су методе које су примењене у циљу одређивања просечног и уобичајеног нутритивног уноса витамина Д у српској популацији, као и метод који је коришћен за развој и валидацију предиктивног модела обогаћивања прехранбених производа витамином Д.

У поглављу **Резултати и дискусија** приказан је процес развоја специјализоване базе података о садржају витамина Д у намирницама у Европи са дискусијом о различитим аспектима квалитета идентификованих података, као и ажурирање српске базе података о саставу намирница одабраним подацима из ове базе. Потом су приказани резултати садржаја витамина Д у конзумним јајима у Србији. Српска база података о саставу намирница, односно подаци о садржају витамина Д, која је уграђена у DIET ASSESS&PLAN софтвер коришћена је за одређивање нутритивног уноса витамина Д у Србији на репрезентативном узорку српске одрасле популације. Ови резултати су кориговани статистичким програмом SPADE који узима у обзир интер- и интра-индивидуалне варијације уноса витамина Д код испитаника, што представља тзв. уобичајени нутритивни унос овог нутријента. На основу добијених резултата одређен је проценат српске популације чији је унос витамина Д испод или изнад препоручених нутритивних вредности. Поред тога, идентификовани су главни извори витамина Д у исхрани српске популације, на основу којих су одабране намирнице-вектори адекватни за обогаћивање овим нутријентом. Представљен је и дискутован развој предиктивног модела обогаћивања намирница витамином Д, као и његова валидација у односу на нутритивне

препоруке. На крају, приказане су дефинисане адекватне количине витамина Д које се могу додати одабраним намирницама како би се обезбедио адекватан унос овог нутријента код српске популације.

На крају рада на основу добијених резултата и дискусије изведени су **Закључци** који одговарају постављеним циљевима дисертације.

У поглављу **Резиме** сумирани су најзначајнији резултати добијени на основу урађених истраживања у оквиру дисертације.

У последњем поглављу **Литература** наведено је 155 литературних навода који су коришћени током писања ове дисертације. Избор референци примерен је проучаваној тематици.

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

### **Научни радови у међународном часопису изузетних вредности (M21a)**

1. Milešević, J., Samaniego, L., Kiely, M., Glibetiћ, M., Roe, M., Finglas, P. (2018). Specialized food composition dataset for vitamin D content in foods based on European standards: Application to dietary intake assessment. *Food Chemistry*, 240, 544-549.
2. Gurinović, M., Milešević, J., Kadvan, A., Nikolić, M., Zeković, M., Djekić-Ivanković, M., Dupouy, E., Finglas, P., Glibetiћ, M. (2018). Development, features and application of DIET ASSESS & PLAN (DAP) software in supporting public health nutrition research in Central Eastern European Countries (CEEC). *Food Chemistry*, 238, 186-194.
3. Gurinović, M., Milešević, J., Kadvan, A., Finglas, P., Glibetiћ, M. (2016). Establishment and advances in the online Serbian food and recipe data base harmonized with EuroFIR™ standards. *Food Chemistry*, 193, 30-38.

### **Саопштења са међународног скупа штампано у изводу (M34)**

1. Milešević, J., Nikolić, M., Gurinović, M., Glibetiћ, M. Vitamin D inadequacy in Serbia. IV International Congress "Food Technology, Quality and Safety", October 23-25, 2018, Novi Sad, Serbia, Abstract book, p. 88.
2. Milešević, J., Nikolić, M., Gurinović, M., Mandić, A., Kravić, S., Glibetiћ, M. Predictive model for food fortification with vitamin D for Serbia. IV International Congress "Food Technology, Quality and Safety", October 23-25, 2018, Novi Sad, Serbia, Abstract book, p. 87.
3. Gurinović, M., Milešević, J., Kadvan, A., Nikolić, M., Zeković, M., Djekić-Ivanković, M., Dupouy, E., Finglas, P., Glibetiћ, M. Harmonization of dietary intake assessment in Balkan region using Diet Assess&Plan (DAP) platform. 21<sup>st</sup> International Congress of Nutrition, October 15-20, 2017, Buenos Aires, Argentina, *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2017, 71 (suppl 2), p. 1094.
4. Gurinović, M., Milešević, J., Kadvan, A., Nikolić, M., Zeković, M., Djekić-Ivanković, M., Dupouy, E., Finglas, P., Glibetiћ, M. Diet Assess & Plan (DAP) software for dietary intake assessment in supporting public health nutrition research in Central Eastern European Countries (CEEC), 3<sup>rd</sup> International Congress Hidden Hunger, March 20-22, 2017, Stuttgart, Germany, Book of abstracts, p. 11.
5. Gurinović, M., Milešević, J., Kadvan, A., Đekić-Ivanković, M., Debeljak-Martačić, J., Takić, M., Nikolić, M., Zeković, M., Ranković, S., Finglas, P., Glibetiћ, M. Establishment and advances in the online Serbian food and recipe data base harmonized with EuroFIR™ standards, 13<sup>th</sup> Congress of Nutrition, Food and Nutrition - A roadmap to better health, October 26-28, 2016, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts p. 58.
6. Gurinović, M., Kadvan, A., Nikolić, M., Milešević, J., Djekić-Ivanković, M., Zeković, M., Finglas, P., Glibetiћ, M. Innovative nutritional tool for dietary intake assessment and nutrition planning: DIET ASSESS & PLAN software, 12<sup>th</sup> European Nutrition Conference, October 20-23, 2015, Berlin, Germany, *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2015, 67 (suppl 1), p. 229.
7. Glibetiћ, M., Nikolić, M., Milešević, J., Djekić-Ivanković, M., Novaković, R., Cashman, K., Kiely, M., Gurinović, M. Vitamin D intakes in Central and Eastern European Countries- literature review, 12<sup>th</sup> European Nutrition Conference, October 20-23, 2015, Berlin, Germany, *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2015, 67 (suppl 1), p. 134.
8. Gurinović, M., Kadvan, A., Milešević, J., Nikolić, M., Dupouy, E., Finglas, P., Glibetiћ, M. Advances in Capacity development by applying DIET ASSESS&PLAN-DAP platform and tools for public health nutrition research and policies implementation in Balkan region, 11<sup>th</sup> International Food Data

- Conference, November 3-5, 2015, Hyderabad, India, p. 105.
9. Glibetic, M., Milešević, J., Nikolic, M., Gurinovic, M., Finglas, P., Kiely, M. Ethnic and traditional dietary patterns in Europe: Contribution to vitamin D intake, 11<sup>th</sup> International Food Data Conference, November 3-5, 2015, Hyderabad, India, p. 265.
  10. Milešević, J., Finglas, P., Kiely, M. Compilation of specialized vitamin D composition dataset and its application in dietary assessments of vitamin D inadequacy: focus on CEEC, 5<sup>th</sup> MoniQA International Conference, September 16-18, 2015, Porto, Portugal, Book of abstracts S6.-P38.
  11. Milešević, J., Samaniego, L., Finglas, P., Kiely, M. Development of a specialized food composition dataset for total vitamin D, 25(OH)D<sub>3</sub> and D<sub>3</sub>, II International Congress "Food Technology, Quality and Safety", October 28-30, 2014, Novi Sad, Serbia, Abstract book, p. 102.
  12. Gurinović, M., Glibetić, M., Kadvan, A., Milešević, J., Novaković, R., Finglas, P. Capacity development (CD) in food composition data base (FCDB) and harmonization of the dietary intake monitoring tools: Balkan food platform in Central and Eastern Europe (CEE), 10<sup>th</sup> International Food Data Conference, September 12-14, 2013, Granada, Spain, Book of abstracts, p. 23-24.
  13. Gurinović, M., Kadvan, A., Milešević, J., Debeljak-Martačić, J., Đekić Ivanković, M., Takić, M., Ranković, S., Finglas, P., Glibetić, M. Establishment and advances in the first online Serbian food and recipe data base harmonized with EuroFIR standards, 10<sup>th</sup> International Food Data Conference, September 12-14, 2013, Granada, Spain, Book of abstracts, p.44.

## **VII ZAKЉUČCI OДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

У оквиру ове докторске дисертације развијена је специјализована база података о садржају витамина Д у намирницама у Европи, а затим је ажурирана српска база података о саставу намирница одабраним подацима из ове базе. База је потом примењена на одређивање уноса витамина Д у српској популацији и на развој предиктивног модела за обогаћивање прехранбених производа витамином Д ради задовољавања нутритивних препорука. На основу добијених резултата може се закључити следеће:

Специјализована база података о садржају витамина Д представља извор одабраних аналитичких вредности овог нутријента у уобичајеним намирницама, пореклом из осам европских националних база података о саставу намирница (БПСН) и научне литературе. Поменута база је стандардизована и хармонизована у складу са класификационим системима ODIN, EuroFIR, LanguaL и EFSA FoodEX2, што омогућава њену примену у системима за процену уноса витамина Д. Европским БПСН недостају информације о витамину Д<sub>2</sub>, док су неке од информација доступне у USDA бази (за печурке, обогаћене млечне производе и напитке, инстант цереалије и намирнице за специјалне нутритивне потребе формулисане од стране прехранбене индустрије). Супротно овоме, USDA SR26 сету недостају информације о 25-хидрокси-витамину Д<sub>3</sub>. Па ипак, ни европски сет података не представља значајан извор информација о витамину Д<sub>3</sub> и 25-хидрокси-витамину Д<sub>3</sub> у поређењу са бројем вредности за укупни витамин Д. Генерално, да би се вредности могле на адекватан начин интерпретирати, потребна је боља документованост узорковања и аналитичких метода.

Различите стратегије обогаћивања у европским земљама одражавају се на садржај витамина Д у обогаћеним намирницама. Такође, постоје значајне разлике између европских и америчких стратегија, те примена америчких података у студијама о исхрани у Европи може довести до значајног прецењивања уноса витамина Д. Ова база развијена је у оквиру пројекта ОДИН и може се проширивати и ажурирати како се нови (био)обогачени производи буду развијали.

Добијени резултати такође потврђују да је потребан већи ангажман националних институција за БПСН на прикупљању података о витамину Д уопште, а нарочито због растућег броја обогаћених намирница на тржиштима. База података доступна је преко EuroFIR платформе - [www.eurofir.org](http://www.eurofir.org).

Специјализована база података о садржају витамина Д коришћена је за ажурирање српске БПСН. Даље, да би се употпунио квалитет података о витамину Д у српској БПСН, одређен је садржај витамина Д у свежим конзумним јајима, из интензивне производње и из малих домаћинстава, са тржишта Србије. Анализа садржаја витамина Д у јајима реализована је као пилот студија. Резултати су показали да су јаја из интензивне производње двоструко богатија витамином Д у односу на јаја из малих домаћинстава, 5,78 µg/100 g према 2,99 µg/100 g. Ово је резултат строго контролисане исхране у интензивној производњи кока носиља хранивима која имају значајне количине витамина Д.

Ажурирана српска БПСН коришћена је за одређивање уноса витамина Д у испитиваној популацији. Уобичајени унос витамина Д у испитиваној популацији је  $4 \pm 1,4$   $\mu\text{g}/\text{дан}$ , без значајних разлика између полова и старосних група, и са 95% популације испод процењене просечне потребне (EAR) вредности. Ови резултати су у сагласности са претходним истраживањима у Србији, а и у већини европских држава.

Главни извори витамина Д у исхрани српске популације су јаја, риба, месо, млеко и млечни производи. Коришћење суплемената у одраслој популацији Србије може се сматрати минималним и спорадичним. У овој студији утврђено је да суплементе витамина Д користе углавном труднице, старије жене и вегетаријанци. Обогаћене намирнице се такође ретко конзумирају, иако на тржишту постоји ограничен број различитих обогаћених производа, углавном увозног порекла. У Србији су произведени: обогаћено млеко, меки маргарин и неки масни намази.

Имајући у виду и друге битне критеријуме за одабир адекватних вектора за обогађивање витамином Д, идентификовани су прехранбени производи: јаја, млеко, јогурт, сир, павлака, бели хлеб и парадајз пире, за израду предиктивног модела обогађивања.

Развијени предиктивни модел за обогађивање намирница базиран је на претходним истраживањима, а допуњен је елементима који укључују удео енергетског уноса сваке од одабраних група намирница. Симулацијом модела седам сценарија дефинисане су оптималне и максималне количине витамина Д које се могу додати одабраним намирницама да би се задовољиле потребе српске популације за овим витамином.

Добијени резултати су у оквирима вредности које се додају неким од намирница у другим европским земљама. Поред тога, у модел су укључени и нови прехранбени производи (павлака и парадајз пире) који до сада нису били разматрани у другим моделима, а представљају адекватне векторе за обогађивање. Увођење нових производа имплицира примену био-обогађивања и енкапсулације витамина Д као технолошких решења за ову праксу.

Резултати ове студије указују на то да, када би се одабрани производи обогатили оптималним количинама витамина Д, 65% становништва достигло би адекватан унос (AI), док би се применом максималних вредности 75% становништва налазило у опсегу адекватног уноса и толерисаног горњег нивоа уноса (AI–UL). Даља истраживања требала би да процене ризике везане за добровољно и/или обавезно обогађивање намирница и тиме помогну у формирању и успостављању законских и регулаторних оквира за ову праксу у Србији.

Развијени модел се може примењивати и на више различитих (група) намирница што би подразумевало генерално мање количине за додавање на нивоу појединачне намирнице, али би било обухваћено више конзументата. Примена модела могућа је и у другим земљама, под условом да се модел користи у нутритивном контексту дате популације.

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

Резултати истраживања докторске дисертације приказани су прегледно и систематично, објашњени и повезани са литературним сазнањима. Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

#### **IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме  
Докторска дисертација написана је у складу са образложењем наведеним у пријави теме.
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе  
Докторска дисертација садржи све битне елементе.
3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

У оквиру докторске дисертације одређен је просечан и уобичајени нутритивни унос витамина Д на репрезентативном узорку српске популације, коришћењем иновативних програма за нутритивна мерења, те су резултати упоређени са међународним препорукама за унос овог нутријента. На основу ових резултата, креиран је унапређени предиктивни модел који омогућава симулације уноса витамина Д у случају обогађивања намирница овим нутријентом, а који подразумева да исхрана становништва остане непромењена. Применом овог модела могуће је предвидети ефективност праксе обогађивања намирница у циљу постизања препоручених нутритивних вредности за витамин Д, али и проверити безбедност, односно горње границе уноса у условима високе конзумације одређених намирница. Развијени модел се може примењивати на већем броју намирница, као и у другим земљама уз услов да се примене фактори који одређују дати нутритивни контекст. Дефинисане су количине витамина Д које се безбедно могу додати одабраним намирницама на српском тржишту чија конзумација би омогућила достизање препоручених нутритивних вредности

за витамин Д на нивоу српске одрасле популације.
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања У докторској дисертацији нису уочени недостаци који би имали утицај на остварене резултате истраживања.
<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу позитивне оцене докторске дисертације кандидата Јелене Милешевић под називом „Развој предиктивног модела обогаћивања прехранбених производа витамином Д у Србији“, Комисија предлаже да се прихвати извештај о оцени докторске дисертације, а кандидату одобри одбрана дисертације.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

\_\_\_\_\_  
др Зорица Стојановић, доцент, председник

\_\_\_\_\_  
др Снежана Кравић, ванредовни професор, ментор

\_\_\_\_\_  
др Драгана Шороња-Симовић, ванредни професор, члан

\_\_\_\_\_  
др Марија Глибетић, научни сарадник, члан

\_\_\_\_\_  
др Анамарија Мандић, 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.