

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Путеви изложености човека цијанотоксинима и њихов утицај на здравље

Кандидата **Дамјане Б. Дробац****-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)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију 36 Седница Наставно научног већа Природно-математичког факултета, 28.05.2015.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Др Зорица Свирчев, редовни професор, ужа научна област Хидробиологија, датум избора 1.01.2005., ПМФ, Нови Сад, ментор - Др Јелица Симеуновић, ванредни професор, ужа научна област Микробиологија, датум избора 26.03.2015., ПМФ, Нови Сад, председник - Др Едита Стокић, редовни професор, ужа научна област Интерна медицина (Ендокринологија и болести метаболизма), датум избора 1.03.2009., Медицински факултет, Нови Сад, члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Дамјана (Богдан) Дробац</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 10.09.1985. Загреб, Р. Хрватска</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, Дипломске академске студије-мастер Мастер биолог (Микробиологија) и Мастер професор биологије</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2009. година, Доктор наука - Биолошке науке</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, <u>Мастер рад</u>: Ризични фактори примарног канцера јетре у централној Србији 21.09.2009. <u>Мастер рад</u>: Ефекти цијанобактерија и њихових токсина на рибе у експерименталним условима (<i>in vitro</i>) 05.10.2011.</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: <u>Мастер</u>: Микробиологија и Биолошке науке - настава</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Путеви изложености човека цијанотоксинима и њихов утицај на здравље

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Појава цветања цијанобактерија представља глобални проблем, с обзиром да обимно размножавање и повећање биомасе цијанобактерија може имати негативне ефекте на животну средину, здравље и економију. Њихови метаболити цијанотоксини могу изазвати акутне и хроничне поремећаје код људи, а представљају и опасност по биљке и животиње. Цветање цијанобактерија је присутно у многим воденим екосистемима широм света па и у Србији. Главни циљеви ове дисертације су били: праћење присуства цијанобактерија и цијанотоксина у цветајућим акумулацијама за снабдевање водом за пиће, рекреацију, наводњавање и у рибањацима на територији Републике Србије, затим испитивање акумулације цијанотоксина у месоу рибе и биљкама, као и негативних ефеката токсичних метаболита на ове организме, али и људско здравље, као и начина излагања човека штетним метаболитима цијанобактерија. Током израде ове дисертације токсичне цијанобактерије су детектоване у акумулацији за водоснабдевање и рекреацију Врутци, Александровачком језеру за наводњавање и рибањацима Војводине (13). Такође, детектовани су и цијанотоксини у језеру Врутци (токсичност коришћењем биоесеја *Artemia salina* и микроцистини са LC-MS/MS) и рибањацима (микроцистини, нодуларини и сакситоксини ELISA тестом). Поред тога, микроцистини су пронађени у ткиву рибе из језера Врутци и мишићном ткиву шарана (*Cyprinus carpio*) из цветајућих рибањака (LC-MS/MS), код којих су уочене и хистопатолошке промене на органима (црева, јетра, бубрези, шкрге и мишићи). У експерименталним лабораторијским условима после тромесечног заливања паприке (*Capsicum anuum*) са водом контаминираном микроцистинима (екстракт *Microcystis aeruginosa* PCC 7806) ови токсини су детектовани у плоду паприке. Такође, микроцистини су индуковали оксидативни стрес код експерименталне биљке и утицали су на антиоксидантни механизам. Микроцистини су детектовани и у два тестирана суплемента на бази цијанобактеријске биомасе који се продају на нашем тржишту. На основу добијених података за територију Републике Србије, људи могу путем воде за пиће и рекреацију, као и путем хране (меса рибе, плодова биљака и суплемената у исхрани) бити изложени цијанобактеријама и њиховим токсичним метаболитима и да услед тога имају здравствене последице. На основу епидемиолошких података и резултата спроведеног упитника из Ужица, могу се предпоставити неки акутни негативни ефекти цијанобактерија и цијанотоксина на људе (стомачне тегобе, иритације коже и очију, учестале главобоље). Што се тиче хроничних негативних ефеката, цијанотоксини могу бити један од фактора ризика који заједно са другим факторима делују синергистички и доводе до повећања инциденци појединих канцера. У Централној Србији уочена је повезаност повећаних инциденци појединих канцера (примарног канцера јетре; мозга; срца, медијастинума и плућне марамице; јајника; тестиса; желуца; колоректума; ретроперитонеума и перитонеума; леукемија; и малигног меланома коже) са појавом цветања у акумулацијама за водоснабдевање три критична округа (Нишавски, Топлички и Шумадијски) у поређењу са осталим окрузима Централне Србије и Војводине током испитиваног десетогодишњег периода. Према томе, честа појава цветања цијанобактерија је разлог за све већу забринутост и из тог разлога постоји потреба да се спроводи контрола цијанобактерија и цијанотоксина у води, храни и суплементима, да се уведе легислатива о граничним вредностима и спроводе адекватне мере превенције овог феномена.

Докторска дисертација Дамјане Дробац је написана на 242 стране и садржи: Предговор, Захвалницу, Кратак садржај, Проширени садржај, Скраћенице, 8 поглавља (Увод, Циљеви истраживања и хипотезе, Материјал и методе, Резултати, Дискусија, Закључци, Литература и Прилог), 4 шеме, 25 слика, 42 графикона, 39 табела, 623 литературних навода, 6 прилога, Биографију кандидата, Кључну документацију на српском и енглеском језику.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

САДРЖАЈ – Садржај је дат у виду скраћеног приказа који даје преглед основних поглавља и у виду проширеног приказа у којем су детаљно наведена сва поглавља и подпоглавља. Овако организован садржај омогућава истовремено брзу претрагу дисертације и јасан преглед свих битних поглавља дисертације.

УВОД – У уводном делу кандидаткиња систематично износи проблематику области којом се дисертација бави. Приказује опште биолошке и еколошке карактеристике испитиваних цијанобактерија, као и негативне ефекте њихових метаболита цијанотоксина. Даје детаљни преглед

литературе о досадашњим сазнањима о путевима излагања човека цијанотоксинима и искуствима у свету, као и стања у Србији по питању цветања цијанобактерија. На тај начин кандидаткиња показује упознатост са проблематиком и почиње да дефинише проблеме и тематику којом се теза бави.

ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА И ХИПОТЕЗЕ – Циљеви истраживања и хипотезе су јасно дефинисани. Циљеви рада су груписани у три основне категорије, главне циљеве истраживања, тестиране хипотезе и поступке истраживања. Сви циљеви су изведени на основу прегледа литературе презентоване у уводу, као и недостатака и непознаница везано за појаву и путеве излагања цијанобактеријама и цијанотоксинима на територији Републике Србије. Сви дефинисани циљеви су у складу са циљевима наведеним приликом пријаве теме докторске дисертације.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ – У овом поглављу, кандидаткиња прецизно описује материјал и методе које користи приликом израде дисертације. Наводи базе епидемиолошких података, описује упитник, начин узорковања на терену, локалитете, спровођење експеримента. Такође, наводи и детаљно објашњава спроведене анализе на сакупљеним узорцима, од њихове припреме до поступка саме методе. Вршена је анализа цијанобактеријског фитопланктона, одређивање концентрације хлорофила *a*, *Artemia salina* биосеј, ELISA тест, HPLC и LC-MS методе, хистолошке и биохемијске анализе (антиоксидантни тестови). По потреби на крају појединих подпоглавља је наведен пасус са описом статистичких метода обраде података. Све наведене методе су савремене и стандардне. Материјал и методе коришћени у дисертацији су наведени систематично, приказани су шематски сликовито и јасно, те омогућавају поновљивост анализа.

РЕЗУЛТАТИ – Резултати су подељени у 8 подпоглавља, од којих се прва три односе на резултате добијене током епидемиолошких испитивања и резултате анкете, у циљу процене утицаја цијанобактерија и цијанотоксина на здравље људи. У преосталим подпоглављима који се првенствено односе на путеве излагања, изнесени су резултати о појави цијанобактерија и њихових токсина у акумулацијама за водоснабдевање, наводњавање и рибањацима, затим акумулацији цијанотоксина у ткивима рибе и биљака, као и негативним ефектима на ове организме. Резултати одговарају постављеним циљевима и приказани су јасно, недвосмислено, без сувишних коментара и понављања. Табеле и графикони су прегледно представљени и прате текст. Добијени резултати из ове докторске дисертације дају јединствен, нов и детаљан приказ стања у Србији по питању начина излагања и ефеката цијанобактерија и цијанотоксина. Нови и за науку посебно значајни су резултати епидемиолошких испитивања о повезаности повећаних инциденци појединих канцера и цветања цијанобактерија у акумулацијама за водоснабдевање. Оригиналан допринос науци је и експериментална потврда акумулације микроцистина у плоду биљака заливаним контаминираном водом. Добијени подаци о појави и ефектима цијанобактерија и њихових токсина, доприносе њиховом бољем познавању и пружају основу за примену будућих законских прописа који се односе на присуство цијанобактерија и цијанотоксина у води и храни. Информације из дисертације могу да пронађу примену у домовима здравља, заводима за јавно здравље, болницама, средствима јавног информисања и да представљају основ за забрану коришћења воде или хране, тиме резултати дају апликативни карактер овој дисертацији. Наведено указује на мултидисциплинаран и зрео приступ кандидаткиње овој значајној и актуелној теми.

ДИСКУСИЈА – Дискусија прати увод, циљеве, материјал и методе, као и резултате дисертације. У дискусији су протумачени добијени резултати и упоређени са резултатима других истраживача на основу обимне прегледане литературе. За тумачење и поређење резултата коришћени су подаци раније добијени за територију Републике Србије (нпр. епидемиологија примарног канцера јетре, цијанотоксини у воденим телима Србије, суплементима), али и света (нпр. акумулација и ефекти цијанотоксина на биљке и рибе, цветање цијанобактерије *Planktothrix rubescens*) јер у доступној литератури нема сличних података за територију наше земље, што придаје значају ове дисертације. У подпоглављима је наведен значај дискутованих добијених резултата и по потреби су дати одређени предлози, нпр. у предпоследњем подпоглављу дате су смернице и предлози за ревизију вредности толерантног дневног уноса и имплементацију граничних вредности, што је од велике важности за заштиту здравља људи.

ЗАКЉУЧЦИ – У закључцима су сумирани сви добијени и продискутовани резултати и закључци дају одговор на све постављене хипотезе и циљеве.

ЛИТЕРАТУРА – Литература је приказана комплетно и уједначено.

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

1. Svirčev, Z., **Drobac, D.**, Tokodi, N., Vidović, M., Simeunović, J., Miladinov-Mikov, M., Baltić, V. (2013): Epidemiology of primary liver cancer in Serbia and possible connection with cyanobacterial blooms. *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev.* 31(3):181-200. **(M21)**
2. Svirčev, Z., Svirčev, Z., **Drobac, D.**, Tokodi, N., Lužanin, Z., Munjas, A.M., Nikolin, B., Vuleta, D., Meriluoto, J. (2014): Epidemiology of cancers in Serbia and possible connection with cyanobacterial blooms. *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev.* 32(4):319-337. **(M21)**
3. Svirčev, Z., Lujčić, J., Marinović, Z., **Drobac, D.**, Tokodi, N., Stojiljković, B., Meriluoto, J. (2015): Toxicopathology induced by microcystins and nodularin: A histopathological review. *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev.* 33(2):125-167. **(M21)**
4. Svirčev, Z., Tokodi, N., **Drobac, D.**, Codd, G.A. (2014): Cyanobacteria in aquatic ecosystems in Serbia: effects on water quality, human health and biodiversity. *Systematics and Biodiversity.* 12(3):261-270. **(M22)**
5. **Drobac, D.**, Tokodi, N., Simeunović, J., Baltić, V., Stanić, D., Svirčev, Z. (2013): Human exposure to cyanotoxins and their health effects. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology.* 64(2):305-316. **(M23)**
6. **Drobac, D.**, Svirčev, Z., Tokodi, N., Vidović, M., Baltić, V., Božić-Krstić, V., Lazić, D., Pavlica, T. (2011): Microcystins - potential risk factors in carcinogenesis of primary liver cancer in Serbia. *Geographica Pannonica.* 13(3):70-80. **(M51)**
7. Tokodi, N., **Drobac, D.**, Svirčev, Z., Lazić, D. (2012): Cyanotoxins in Serbia and water treatment procedures for their elimination. *Geographica Pannonica.* 16(4):152-160. **(M51)**
8. Tokodi, N., **Drobac, D.**, Simeunović, J., Svirčev, Z. (2014): Microcystin concentrations in fishpond waters. *J Nat Sci. Matica Srpska Novi Sad.* 127:35-42. **(M51)**
9. Tokodi, N., **Drobac, D.**, Simeunović, J., Svirčev, Z. (2013): Assessment of acute cyanotoxicity using *Artemia salina* bioassay in water samples from fishponds. 17th International Eco-Conference, 10th Environmental protection of urban and suburban settlements. 25th- 28th September 2013, Novi Sad, Serbia. **(M33)**
10. **Drobac, D.**, Tokodi, N., Dulić, T., Svirčev, Z. (2013): Nutritional aspects of Daphnia feeding with cyanobacteria. 17th International Eco-Conference, 10th Environmental protection of urban and suburban settlements. 25th- 28th September 2013, Novi Sad, Serbia. **(M33)**
11. **Drobac, D.**, Tokodi, N., Pantelić, D., Krstić, K. (2011): The health risk assesment related to cyanotoxin exposure. 16th Academy of Studenica: Cyanobacteria and human health. Novi Sad, July 1-3. 2011. Abstract book: 13. **(M34)**
12. Svirčev, Z., Baltić, V., Simeunović, J., Tokodi, N., **Drobac, D.** (2011): Cyanotoxin Legislation. 16th Academy of Studenica: Cyanobacteria and human health. Novi Sad, July 1-3. 2011. Abstract book: 13. **(M34)**
13. Svirčev, Z., **Drobac, D.**, Tokodi, N., Vidović, M., Simeunović, J., Miladinov-Mikov, M., Baltić, V. (2013): Epidemiology of primary liver cancer in Serbia and possible connection with cyanobacterial blooms. 14th EuCheMSInternational Conference on Chemistry and the Environment. ICCE 2013, Barcelona, June 25-28, 2013. Book of abstracts. **(M34)**

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу добијених резултата из ове дисертације и литературних података изведени су закључци истраживања који у потпуности одговарају на постављене хипотезе и циљеве рада.

1. а) у Централној Србији постоји повезаност повећаних инциденци појединих канцера са појавом цветања цијанобактерија у акумулацијама за водоснабдевање. На основу анализе и статистичке обраде епидемиолошких података уочено је да су инциденце примарног канцера јетре, као и канцера мозга, срца, медијастинума и плућне марамице; јајника; тестиса; желуца; колоректума; ретроперитонеума и перитонеума; леукемија; и малигног меланома коже, значајно веће у окупацијама Централне Србије (Нишавски, Топлички и Шумадијски) где долази до појаве цветања у акумулацијама за снабдевање водом за пиће у поређењу са остатком округа Централне Србије који нису погођени овим феноменом и Војводином (контролним регионом) током десетогодишњег периода. Током посматраног периода није уочена корелација између инциденци примарног канцера јетре и фактора ризика: морталитета цирозе јетре и хроничних вирусних хепатитиса Ц и Б. Ови резултати указују да цијанотоксини могу представљати један од фактора ризика који заједно са другим факторима делују синергистички и доводе до повећања учесталости појединих канцера;

б) На основу епидемиолошких података и резултата спроведеног упитника у Ужицу после цветања акумулације Врутци за водоснабдевање и рекреацију, могу се предпоставити неки негативни ефекти цијанобактерија и цијанотоксина на људе (стомачне тегобе, иритације коже и очију, учестале главобоље) и на друге организме (угинуће рибе, иритације коже првенствено паса). За поузданије закључке када су у питању хронични ефекти потребно је да протекне дужи временски период и да се спроведе још детаљнијих истраживања;

2. У акумулацијама за снабдевање водом за пиће, рекреацију, наводњавање и рибњацима у Србији су присутне токсичне цијанобактерије и њихови цијанотоксини;

а) Цветање токсичне цијанобактерије *Planktothrix rubescens* уочено је у језеру Врутци. Изразита токсичност (*Artemia salina* биоесеј) и високе концентрације микроцистина (LC-MS/MS) су пронађене у биомаси из језера. У језерској и водоводној води је детектован dmMC-RR.

б) Цветање потенцијано токсичне врсте *Cylindrospermopsis raciborskii* десило се у Александровачком језеру, које се користи за наводњавање, где је дошло до масовног помора рибе. *A. salina* биоесеј указао је на присуство токсичних једињења у цијанобактеријским ћелијама, међутим микроцистини, цилиндроспермопсин и сакситоксини нису детектовани. Постоји могућност да је неки други, неидентификовани или непознати метаболит(и) ослобођен из ћелија цијанобактерија после замрзавања и одмрзавања леда током зиме и затим довео до угинућа рибе.

ц) У узорцима воде из рибњака Војводине (13 анализираних) током цветања токсичних цијанобактерија детектовани (ELISA) су микроцистин, нодуларин и сакситоксин.

3. Цијанотоксини могу да се акумулирају у меду рибе која се гаји у цветајућим акумулацијама. Токсини MC-LR, MC-RR и њихове диметиловане форме су детектовани у ткиву рибе из језера Врутци, такође, MC-RR је пронађен у четири узорка мишићног ткива шарана (*Cyprinus carpio*) из рибњака Војводине. Уочене су и хистопатолошке промене на органима (црева, јетра, бубрези, шкрге и мишићи) рибе гајене у рибњацима који су цветали. Неопходно је пратити присуство цијанобактерија и цијанотоксина у рибњацима као и у ткивима рибе, са циљем спречавања негативних ефеката на животну средину, економију и људско здравље.

4. Цијанотоксини могу да се акумулирају у плодовима биљака за људску употребу, које се заливају водом контаминираном цијанотоксинима. После тромесечног заливања паприке (*Capsicum anuum*) са екстрактом *Microcystis aeruginosa* PCC 7806, микроцистини су детектовани у плоду паприке у вредностима које превазилазе препоручене граничне вредности. Микроцистини су индуковали оксидативни стрес код изложене експерименталне биљке и у великој мери су утицали на антиоксидантни механизам. Заливање биљака контаминираном водом услед цветања може да има негативне ефекте на биљке и потенцијално људе који их конзумирају.

5. Цијанотоксини су присутни у суплементима на бази цијанобактеријске биомасе, који се продају на нашем тржишту. Микроцистини су детектовани у два тестирана суплемента на бази спирулине. У једном суплементу је детектован MC-LR а у другом његова диметилована форма у концентрацијама које превазилазе препоручене граничне вредности. Дуготрајна употреба ових препарата у великим количинама може да представља ризик по људско здравље, те је њихова контрола неопходна.

6. На основу добијених података за територију Републике Србије људи могу да буду изложени цијанобактеријама и цијанотоксинима и услед тога могу да имају здравствене последице, из тог разлога треба увести контролу цијанобактерија и цијанотоксина у води, храни и суплементима, кроз измене у домаћој легислативи, такође је потребно подићи свест људи и радити на превенцији овог феномена.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Кандидаткиња је приказала и тумачила резултате у складу са правилима научно - истраживачког рада у домену хидробиологије. Показала је зрелост у анализи, приказивању и тумачењу резултата добијених применом савремених и стандардних метода, као и у извођењу закључака из добијених резултата, чиме заслужује позитивну оцену.

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

Докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Докторска дисертација садржи све битне елементе. Кандидаткиња је при изради дисертације показала висок степен познавања проблематике, урадила је обимни преглед литературе, добро је поставила хипотезе и циљеве рада, применила је адекватне и савремене методе истраживања и обраде резултата, које је јасно приказала, критички продискутовала и на основу чега је донела значајне закључке.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

- Дат је до сада најдетаљнији и свеобухватан приказ начина излагања човека цијанобактеријама и цијанотоксинима на територији Републике Србије, који је као такав јединствен на Балкану али и шире;
- Утврђено је присуство токсичних врста цијанобактерија, као и њихових токсичних метаболита у акумулацијама за снабдевање водом за пиће, рекреацију, наводњавање и у рибањацима Србије, при чему су описани нови и значајни случајеви цветања и њихове последице;
- Тестирана је повезаност повећаних инциденци већег броја канцера са појавом цветања цијанобактерија у акумулацијама за водоснабдевање Централне Србије и том приликом су добијени нови резултати за науку;
- Потврђена је акумулација микроцистина у ткиву рибе из цветајућих акумулација на територији Србије, што указује на пренос цијанотоксина путем ланаца исхране до човека;
- Први пут је експерименталним путем потврђена акумулација микроцистина у плоду љуте паприке (*Capsicum annuum*) која је заливана водом контаминираном овим цијанотоксинима, што такође указује на пренос цијанотоксина контаминираним прехранбеним производима до човека;
- Уочени су негативни ефекти цијанотоксина на третиране биљке у виду оксидативног стреса и смањене антиоксидативне способности експерименталне биљке, а детаљно су описане и хистопатолошке промене на органима рибе из цветајућих рибањака (први пут на цревима и мишићима *Cyprinus carpio*);
- Установљени су одређени предлози за ревизију вредности толерантног дневног уноса и имплементацију граничних вредности за цијанотоксине (за различите путеве излагања са акцентом на храну) у националну легислативу;
- Допринос ове дисертације може бити значајан у примени предложених препорука у домовима здравља, заводима за јавно здравље, болницама, средствима јавног информисања, фабрикама воде, пољопривредним и туристичким организацијама. На тај начин ова дисертација доприноси превенцији здравствених компликација и очувања здравља, економије и животне средине.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања
Нису уочени недостаци у изради докторске дисертације.

X ПРЕДЛОГ: На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже: На основу укупне оцене дисертације, увида у истраживачки рад кандидата и у сагласности са свим чињеницама изнетим у овом Извештају, Комисија предлаже да се докторска дисертација кандидаткиње Дамјане Дробац под насловом Путеви изложености човека цијанотоксинима и њихов утицај на здравље, прихвати и кандидату одобри одбрана.
- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана - да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни односно измени) или - да се докторска дисертација одбија

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.

У Новом Саду, 04.06.2015.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Зорица Свирчев,
редовни професор, ПМФ, Универзитет у Новом Саду, ментор

Др Јелица Симеуновић,
ванредни професор, ПМФ, Универзитет у Новом Саду, председник

Др Едита Стокић,
редовни професор, Медицински факултет, Универзитет у Новом Саду, члан