

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

кандидаткиње мр Далиборке Станковић

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију:</p> <p>Дана 05.07.2018. године на 45. седници, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду, именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата <b>Далиборке Станковић</b>, под насловом „Распрострањеност Наemosporidia упуопулацијамамиграторнихиседентарниххврстаптицапевачица (Passeriformes) уСрбији“.</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> <p><b>др Оливера Бјелић-Чабрило</b>, ванредни професор, ужа научна област: екологија, 23.03.2015., Природно-математички факултет Нови Сад, Департман за биологију и екологију; Универзитет у Новом Саду, председник;</p> <p><b>др Ласло Барши</b>, доцент, ужа научна област: зоологија, 26. 10.2017. Природно-математички факултет Нови Сад, Департман за биологију и екологију, Универзитет у Новом Саду, метор.</p> <p><b>др Иво Караман</b>, редовни професор, ужа научна област: зоологија, 01. 01. 2016. Природно-математички факултет Нови Сад, Департман за биологију и екологију; Универзитет у Новом Саду, члан.</p> <p><b>др Снежана Томановић</b>, виши научни сарадник, ужа научна област: биологија, 23.04.2013. Биолошки факултет Београд, Институт за медицинска истраживања, Универзитета у Београду.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p><b>Далиборка, Ђока, Станковић</b></p>

<p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p><b>31.05.1974. Савски Венац (Београд), Република Србија.</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив:</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p><b>Природно – математички факултет, Департман за биологију и екологију, Екологија и етологија ђубастог гњурца (<i>Podiceps cristatus</i> L. 1758) на подручју Војводине, Зоологија, 27.04.2004.</b></p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p> <p><b>Зоологија</b></p>
<p><b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p> <p>Распрострањеност <i>Haemosporidia</i> у популацијама миграторних седентарних врста птица певачица (Passeriformes) у Србији</p>
<p><b>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p> <p>Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p>
<p>У докторској дисертацији кандидаткиње Далиборке Станковић су представљени први подаци о присуству и дистрибуцији хемоспоридија изазивача авијарне маларије, из родова <i>Haemoproteus</i>, <i>Plasmodium</i> i <i>Leucosytozoon</i> код птица певачица на територији Републике Србије. Истраживање је спроведено на седам локалитета у Србији у популацијама седентарних, миграторних или делимично миграторних врста птица певачица. Од 43 анализираних врста птица, зараза је констатована код припадника 24 врсте из дванаест породица. У оквиру регистрованих врста и лоза хемоспоридија констатоване су две нове лозе депоноване у бази MalAvii три раније констатоване али код нових домаћина.</p> <p>Докторска дисертација Далиборке Станковић написана је на 118 страна на српском језику (латиница), и састоји се из 7 поглавља: 1. <b>Увод</b> (2 стране), 2. <b>Општи део</b> (52 страна) који садржи подцелине: <b>Паразитизам код дивљих птица</b> (2 стране), <b>Маларија код птица</b> (7 страна), <b>Карактеристике авијарних немоспоридија</b> (14 страна), <b>Испитивано подручје</b> (11 страна), <b>Преглед и карактеристике испитиваних врста птица</b> (18 страна), 3. <b>Методологија истраживања</b> (6 страна), 4. <b>Приказ резултата истраживања</b> (35 страна), 5. <b>Дискусија</b> (7 страна), 6. <b>Закључак</b> (3 стране), 7. <b>Литература</b> (13 страна).</p> <p>Докторска дисертација садржи 156 референци (од чега 5 са веб-сајтова), 36 слика (од чега 5 графикона, 2 карте, 9 скица и 22 фотографије) и 27 табела.</p> <p>Поред наведеног у оквиру дисертације постоје и <b>Предговор (Захвалнице), Биографија и Кључна документација.</b></p>
<p><b>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p>
<p><b>Наслов дисертације</b> је јасно и прецизно формулисан и у складу је са проблематиком и</p>

садржајем саме дисертације. Кроз наслов су представљене основне релације за које се очекују добити у дисертацији (Распрострањеност *Haemosporidia* у популацијама миграторних седентарних врста птица певачица (*Passeriformes*) у Србији).

1. У првом поглављу (**Увод**) сажето су описане хемоспоридије и њихово распрострањење код птица певачица. Такође су наглашени и основни конструкти који су предмет истраживања (родови *Haemoproteus*, *Plasmodium* и *Leucocytozoon*, станарице, селице, делимичне селице). У уводу се јасно указује на циљ и задатке истраживања докторске дисертације: одређивање и анализа квалитативне и квантитативне заражености домаћина као и утицај пола, миграторног статуса, локалитета и године истраживања на инвадираност, а истакнуте су основне претпоставке на којима се истраживање базира.

2. У другом поглављу (**Општи део**) су кроз пет потпоглавља, детаљно приказани и образложени проблематика и предмет истраживања дисертације. Детаљно су приказани испитивани родови хемоспоридија кроз животни циклус, најчешћи вектори и домаћини, као и методологија изучавања авијарних хемоспоридија у свету. Указано је на то да је тематика истраживања ове докторске дисертације добро заступљена у западној Европи и Северној Америци, док су оваква изучавања у Србији тек у зачетку. Због тога је дисертација Далиборке Станковић усмерена на идентификацију и заступљеност родова авијарних хемоспоридија у популацијама птица певачица. У овом поглављу пружен је и јасан увид на подручја на којима су спроведена истраживања, што је важно за поређење распрострањености хемоспоридија. На крају поглавља дат је и детаљан приказ испитиваних врста домаћина, као и њихова подела у зависности од миграторног статуса на станарице, селице и делимичне селице.

3. У оквиру трећег поглавља (**Материјал и методе**), детаљно се објашњава примењена методологија истраживања у теренским и лабораторијским условима. У овом поглављу је приказан процес узимања крвних узорака птица на терену и прављење крвних размаза. Затим је описан лабораторијски рад који се односи на изолацију ДНК и идентификацију хемоспоридија помоћу светлосног микроскопа и PCR (*polimeraase chain reaction*) методе за уможјавање секвенце паразитског *cytochrome b* гена из ДНК крви птица. Добијене секвенце су поређене у програму MEGA v. 6. Подаци су обрађивани коришћењем програма R v 3.3.2. и SPSS Statistics v 20.0. док је TCS v 1.21 употребљен за статистичко приказивање мреже хаплотипова. Кандидаткиња је приликом обраде података, поред дескриптивне статистике и т-теста користила и непараметријске тестове (Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis-ову анализу рангова са Bonferroni корекцијом за поређење парова) што даје посебну вредност овом истраживању. Истраживање је урађено на узорку од 202 јединке птица певачица које се гнезде на подручју Србије. Теренска истраживања кандидаткиње обављена су током 2007. године и у периоду од 2011-2016.

4. Наредно поглавље (**Резултати**), садржи детаљно приказане резултате истраживања. Резултати су систематично и коректно приказани, а кандидаткиња Далиборка Станковић је показала вештину адекватне припреме и анализе прикупљених података. Спроведеним статистичким анализама остварен је циљ истраживања и одговорено је на постављене хипотезе. Кључни резултати добијени су коришћењем параметријских (t-test) и непараметријских тестова (Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis-ова анализа рангова). Резултати t-testa су обезбедили увид у подобности метода коришћених за утврђивање преваленце, заступљености паразитских родова, утврђивања заражености код миграторних група и између полова. Осим тога, резултати непараметријских тестова добијене су разлике у просечној паразитемији. Научни допринос овог поглавља је велики, с обзиром на то да је кандидаткиња испитивала конструкте који још увек нису довољно истражени у проучавању авијарне маларије у Србији. Ова докторска дисертација, такође, испитује комбинацију конструката који су се до сада ретко обрађивали на тај начин у иностраној и домаћој литератури.

5. У **Дискусији** кандидаткиња критички анализира добијене резултате и адекватно упоређује са резултатима из литературе. Дискусија је свеобухватна и јасно написана. У овом поглављу сумирани су сви добијени резултати истраживања према постављеној хипотези. Такође, интерпретација добијених резултата који се тичу авијарне маларије и сродних хемоспоридија је критички сагледана и упоређена са налазима релевантних постојећих истраживања првенствено спроведених у Европи и Баканском полуострву. У оквиру овог поглавља адекватно су приказане преваленце добијене истим методама у другим државама, а затим је дискутовано на нивоу преваленце у зависности од миграторног стауса и пола домаћина, локалитета и рода паразита, те на нивоу паразитемије.

6. **Закључци** изнети на крају дисертације представљају синтезу о авијарним хемоспоридијама код различитих селидбених група птица певачица у Србији. Закључци су прецизни, јасно формулисани, приказани прегледно и утемељени на резултатима истраживања. Такође, кандидаткиња указује и на предлоге за будућа интензивнија и шира истраживања ове области.

7. **Литература** је дата прегледно и одговарајућа је за обрађену тему. Кандидаткиња је користила литературне изворе уско повезане са предметом истраживања који са различитих аспеката проучава проблематику описану у овој дисертацији.

**На основу изложеног, Комисија је позитивно оценила све делове докторске дисертације.**

## 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 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 том

1. **Stanković D, Raković M.** (2016): Diversity of Haemosporidian parasites in wild birds in Serbia. 3<sup>rd</sup> International conference Malaria and Related Haemosporidian Parasites of Wildlife. 27-29 September 2016, Arbanasi, Bulgaria. **M34**, Oblast: Biology, Ornithology, Migration.
2. **Stanković D, Raković M.** (2017): Hemosporidije, krvni paraziti kod divljih ptica pevačica u Srbiji. XIX Simpozijum epizootiologa i epidemiologa (XIX Epizootiološki dani). 05-07. aprila 2017. Vršac, Srbija. Zbornik kratkih sadržaja: 162-163. **M64**. Oblast Veterinary Science. ISBN: 978-86-83115-31-0.

Према Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду, члан 30, став 2, када кандидат има магистратуру не примењује се члан 20, став 3.

## VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати истраживања представљају првеподатке о присуству и дистрибуцији хемоспоридија (*Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Leucocytozoon*) код птица певачица на територији Републике Србије. Подаци о присуству хемоспоридија код гнездећих популација селица, станарица и делимичних селица птица певачица добијени су на основу крвног размаза и PCR методе.

Од 43 анализираних врсте птица, зараза је констатована код припадника 24 врсте из дванаест породица од укупно 21 анализираних. Преваленца, утврђена комбинацијом методе микроскопирања (крвни размаз) и молекуларне методе (PCR) износила је 41,8%, а присуство паразита забележено је код 56 јединки одукупног броја испитаних птица за које су постојала оба узорка. Преваленца утврђена за свеиспитиване птице на основу сажимања резултата комбиноване методе и прегледаних крвних размаза износила је 32,7%, док је само на основу крвног размаза преваленца износила 21,6%. Преваленца за род *Haemoproteus* је износила 26,1%, за род *Plasmodium* 9,7% и род *Leucocytozoon* 6,7%. Сходно томе, показало се да су врсте рода *Haemoproteus* у односу на врсте из родова *Plasmodium* и *Leucocytozoon* чешћи крвни паразит у популацијама дивљих птица у Србији.

Ниједна од анализираних младих птица није била заражена. Заразу су имале само адултне јединке. Међутим, диверзитет вектора на гнездећим територијама није истраживан, што би представљао следећи корак у добијању додатних информација и бољег разумевања присуства хемоспоридија код птица у Србији.

Од 134 анализираних јединки и на основу присуства *cytb* гена *mtDNK*, највише су биле заражене станарице (28 јединки), нешто мање селице (21), а најмање делимичне селице (7).

Мужјаци (39 јединки) су били више заражени од женки (12 јединки), па су самим тим имали и већу преваленцу. Оба пола су била више заражена врстама рода *Haemoproteus*.

Током истраживања откривене су две нове лозе чије секвенце су депоноване у базама података GenBank и MalAvi. Лоза CCF25 (MF543057) припада роду *Plasmodium* и изолована је код обичне зебе (*Fringillacoelbs*) у Делиблатској пешчари, а слична је по хаплотипу лози SGS1.

Лоза ORIORI04 (MF374497), из рода *Leucocytozoon* изолована је код вуге (*Oriolus oriolus*) на рибању Мала Врбица.

Хаплотипови лоза *P* – GRW06, *L* – PARUS20 и *L* – PARUS25 су у овом истраживању по први пут регистровани код обичне зебе у Делиблатској пешчари, планинске сиве (*Poecile montanus*) и ђубасте сенице (*Lophophanes cristatus*) на Тари, па су као и две нове лозе њихове секвенце депоноване у бази MalAvi.

Установљено је присуство четири лозе хемоспоридија, по две из родова *Haemoproteus* (MW1, ARW) и *Plasmodium* (ACAGR1 и SGS1) код више од једног домаћина, при чему све птице заражене истим лозама рода *Haemoproteus* и *Plasmodium* припадају различитим породицама.

Лоза MW1 није пронађена код младих птица, већ само код адултних селица трстењака цвркутића (*Acrocephalus scirpaceus*) и сивог вољића (*Iduna pallida*), што представља вероватан доказ да се ова лоза преноси на афричком тлу.

Многе станарице и селице размењују исте паразите. У роду *Haemoproteus*, је само једна врста паразита *Haemoproteus parabelopolskyi*, са два различита хаплотипа SYAT01 и SYAT02, пронађена код станарица и селица. У роду *Plasmodium*, лоза SGS1 заступљена је и код станарица и селица, док у роду *Leucocytozoon* нису пронађене лозе које размењују станарице и селице.

Након другог PCR, и провере његове успешности електрофорезом на 2% агарозном гелу, било је индикација за постојањем неколико мешовитих инфекција. Међутим, секвенцирањем позитивних узорака то није потврђено, већ је утврђена само једнако-инфекција двема хемоспоридијама (*Haemoproteus fringillae* и *Leucocytozoon majoris*) код зимовке (*Pyrrhula pyrrhula*).

Од укупног броја испитаних птица највише су биле инфициране врсте из породице Sylviidae са преваленцом од 38%, док су припадници породице Turdidae имали нешто мању преваленцу од 34,8%.

Од свих птица обухваћених истраживањем, показало се да је са 80% инфицираних јединки обични кос (*Turdus merula*) најзараженија врста. Јединке коса биле су заражене само врстама рода *Haemoproteus* (установљена једна лоза, TURDUS2). Веома је била заражена и црнокапа грмуша (*Sylvia atricapilla*) са 58,3% заражених јединки, такође само врстама рода *Haemoproteus* (установљено присуство три лозе: SYAT01, SYAT10 и ARW1). Ни обични кос нити црнокапа грмуша нису биле заражене врстама рода *Plasmodium* и *Leucocytozoon*.

Врсте са већих надморских висина (800-1100 м) имале су нешто већу преваленцу у односу на оне које се гнезде у низијским пределима, без обзира на миграторни статус, али је на низијским локалитетима укупна паразитемија била већа.

Паразитемија птица певачица у Србији могла би се окарактерисати као инфекција средњег интензитета, јер је код 29 заражених јединки интензитет инфекција кретао између 0,1% и 1%. Највећу средњу паразитемију од 1,9% имале су делимичне селице у односу на селице (0,6%) и станарице (0,3%).

Нешто већу средњу паразитемију имале су женке (0,89%) у односу на мужјаци (0,67%).

Резултати представљају прве податке о дистрибуцији три рода хемоспоридија код птица певачица у Србији. Утврђено је да су станарице најзараженија група птица, а да су делимичне селице имале највећу паразитемију. Најчешћи род у популацији дивљих птица певачица без обзира на миграторни статус у Србији је *Haemoproteus*. Будућа истраживања на паразитима и векторима даће нам бољи увид у њихову повезаност и њихово присуство.

## VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Добијени резултати су адекватно тумачени, а на основу њих су изведени јасни закључци који одговарају предмету студије и пружају одговоре на постављени циљ истраживања. Резултати рада су уверљиви, научно оправдани, графички и табеларно добро илустровани са релевантном и оригиналном фотодокументацијом и подржани бројним изворима литературе. Такође, резултати добијени током рада на дисертацији обрађени су помоћу одговарајућих статистичких метода. Сви добијени резултати су повезани са постављеном хипотезом, те се потврђује примена и смисленост добијених налаза. Закључци су адекватни научно оправдани и у складу су са постављеним циљевима и логично произилазе из резултата рада, што указује да кандидат добро познаје тематику дисертације.

**Напомена:** докторска дисертација је у библиотеци ПМФ-а прошла проверу плагијарности применом софтвера iThenticate, који је показао да “similarity index” износи 2% (према упутству произвођача све вредности испод 15% представљају оригиналан рад).

## IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ 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 **Далиборке Станковић** је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Докторска дисертација **Далиборке Станковић** садржи све неопходне елементе оригиналног научног рада.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Ова докторска дисертација представља резултат истраживања авијарне маларије које је као такво по први пут спроведено на територији Србије. Имајући у виду да се Србија налази на Афричко-евроазијском селидбеном путу, она представља важно станиште за гнезђење многих популације птица селица на велике удаљености, које зимују у Африци. На Афричком тлу услед контакта са резидентима, долази и до размене крвних паразита. Авијарне хемоспориције добро су проучене код дивљих птица у западној Европи и Северној Америци, док су на Балканском полуострву испитане само у Бугарској. Како у литератури не налазимо потребне податке о распрострањености и врстама авијарних хемоспориција код дивљих птица селица и станарица у Србији што је представљено у дисертацији Далиборке Станковић, ово истраживање представља значајан допринос науци.

Посебан допринос представљају две новооткривене лозе паразита код два домаћина, а за три познате лозе установљени су и нови домаћини због чега су обogaћене постојеће базе података везане за авијарне хемоспориције (GenBank и MalAvi). Резултати ове дисертације могу допринети праћењу заражености птица на територији Србије, али и шире, као и превенцији ширења епидемије.

<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања:</p> <p>Увидом у докторску дисертацију <b>Далиборке Станковић</b> и детаљним прегледом свих њених делова комисија није уочила недостатке који би утицали на резултате истраживања и закључке рада.</p>
<p><b>X ПРЕДЛОГ:</b></p>
<p>На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:</p>
<p>- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана.</p> <p>На основу сагледавања и вредновања докторске дисертације у целини, комисија предлаже да се прихвати позитивна оцена докторске дисертације кандидаткиње <b>Далиборке Станковић</b> под називом „Распрострањеност <i>Haemosporidia</i> у популацијама миграторнихи седентарних врста птица певачица (<i>Passeriformes</i>) у Србији“, и кандидаткињи одобри да докторску дисертацију јавно одбрани.</p>

У Новом Саду, 09.07.2018. године

\_\_\_\_\_  
 Др Оливера Бјелић-Чабрило ванредни професор,  
 Природно-математички факултет у Новом Саду,  
 председник

\_\_\_\_\_  
 Др Ласло Барши, доцент, Природно-математички  
 факултет у Новом Саду, ментор

\_\_\_\_\_  
 Др Иво Караман, редовни професор,  
 Природно-математички факултет у Новом Саду,  
 члан

\_\_\_\_\_  
 Др Снежана Томановић, виши научни сарадник,  
 Институт за медицинска истраживања, Универзитет у  
 Београду, 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.