

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На VI редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 15.04. 2016. године, прихваћен је извештај ментора др Срђана Стаменковића о урађеној докторској дисертацији **мр Милана Пауновића**, под насловом: **„Распрострањење, екологија и центри диверзитета слепих мишева (Mammalia: Chiroptera) у Србији“** и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Срђан Стаменковић, доцент Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Александар Ћетковић, доцент Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Јасмина Шинжар-Секулић, ванредни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду, и др Светлана Милошевић-Златановић, доцент Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу. Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Већу подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација кандидата мр Милана Пауновића под насловом **„Распрострањење, екологија и центри диверзитета слепих мишева (Mammalia: Chiroptera) у Србији“** написана је на 479 нумерисаних страна, од којих је 456 страна основног текста и 18 страна прилога. Након тога су припадајући пратећи делови дисертације (изјаве о ауторству, истоветности, коришћењу и биографија) дати на пет страна. Дисертација садржи 29 табела (не рачунајући табеле у прилозима) и 185 графичких прилога, укључујући 40 графикона и 38 оригиналних карата распрострањења и просторне анализе.

Структура дисертације обухвата следећа поглавља: **1. УВОД** (33 стр.) у којем кандидат излаже предмет дисертације и циљеве рада (3 стр.) као и опште карактеристике биологије и екологије слепих мишева (20 стр.) и Републике Србије као подручја истраживања (10 стр.); **2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** (22 стр.) у којем је изложена методологија анализе и обраде материјала из музеолошких збирки у Србији и региону (2 стр.), методе и технике прикупљања података на терену (9 стр.), преглед библиографских извора и методологије верификације истих (1 стр.), као и детаљан приказ методологије анализе и обраде прикупљених података, укључујући и алгоритамски приказ приступа коришћеног за макроеколошке анализе резултата (геопросторна анализа, мултиваријантна анализа и оцена статуса угрожености у условима несигурности (10 стр.); **3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА** (370 стр.) које се састоји из два основна дела. Први део даје синтетски приказ прикупљених података и основних параметара распрострањења и екологије сваке истраживане врсте слепих мишева у фауни Србије (укључујући и карту распрострањења са списком налаза, хипсометријском анализом, квантификацијом станишта и склоништа, као и приказом значајних биономских показатеља), приказ и дискусију делимично идентификованих и несигурних налаза слепих мишева и предикцију потенцијално присутних нових врста у фауни чије се присуство очекује након потврђивања (308 стр.). У другом делу тог поглавља прво су приказани и дискутовани резултати анализа распрострањења слепих мишева у Србији, њихових станишних и склонишних преференцијала, бројности и популационих трендова, као и центара диверзитета (41 стр.),

а затим резултати анализе оцена стања угрожености и заштите по IUCN стандардима са иновираним националном класификацијом стања угрожености ове групе, екогеографском синтезом статуса угрожености и препорукама мера за очување и побољшање еколошког статуса ове групе (21 стр.); **4. ЗАКЉУЧЦИ** (5 стр.) са петнаест основних закључака које је кандидат идентификовао из дисертације; **5. ЛИТЕРАТУРА** (26 стр.) са 515 билблиографских јединица цитираних у тексту дисертације; **6. ПРИЛОЗИ** (18 стр.) са девет прилога у облику прегледних табела коришћених за анализе и факсимилом првог законског прописа о заштити слепих мишева у Србији из 1961. године.

## **АНАЛИЗА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

У докторској дисертацији кандидат мр Милан Пауновић је анализирао фауну слепих мишева Србије.

У **УВОДНОМ ДЕЛУ** дисертације кандидат приказује основни оквир истраживања и наводи научне разлоге који су определили избор теме. Предмет дисертације је обједињавање података о фауни слепих мишева на подручју Србије, анализа структуре фауне и центара диверзитета, анализа и вредновање еколошких фактора који генеришу дистрибуцију фауне, анализа актуелног и потенцијалног распрострањења врста, карактеризација преферираних типова станишта и процена угрожености појединих врста у Републици Србији. Истакнут је основни циљ истраживања, тј. сумирање сазнања и анализа и интерпретација података о распрострањењу слепих мишева који по низу еколошко-зоогеографских показатеља спадају међу најугроженије и најмање познате сисаре. У оквиру наведеног циља биће сагледане основне еколошке и зоогеографске детерминанте разноврсности ове фауне што је основни предуслов за израду стратегије очувања и заштите врста, као и станишта и склоништа слепих мишева у Србији. Кандидат је сагледао реализацију основног циља кроз следећих осам циљева истраживања: **1.** Дефинисање ареала сваке појединачне врсте у Србији; **2.** Утврђивање образаца вертикалне и хоризонталне дистрибуције врста у односу на доминантне еколошке градијенте; **3.** Дефинисање карактеристичних биономских показатеља за сваку врсту; **4.** Утврђивање преференције станишта и склоништа врста по фенолошким фазама током животног циклуса; **5.** Процена бројности и популационих трендова врста у Србији; **6.** Анализа диверзитета слепих мишева Србије по регионима, поређење са литературним подацима и утврђивање трендова у распрострањењу; **7.** Дефинисање еколошког статуса врста у Србији и нова процена статуса угрожености према IUCN стандардима; **8.** Предлог мера очувања и заштите врста, станишта и склоништа. Реализацијом ових циљева би се значајно умањило очигледан недостатак обједињених синтетских студија ове значајне групе сисара. Кандидат истиче ове недостатке посебно са аспекта заштите биодиверзитета и критичког вредновања постојећих резултата, и образлаже да у досадашњим резултатима, као и у музејским и другим збиркама постоји извесна количина неидентификованог или погрешно идентификованог материјала који захтева ревизију у складу са актуелним сазнањима. Свеобухватном анализом постојећих литературних података као извора грађе, прецизнијим дефинисањем биономије, екологије и зоогеографије сваке појединачне врсте, укључујући и станишне и склонишне преференције, као и стања популација, стања заштите и очувања врста на истраживаном подручју Републике Србије, омогућиће ће се њихово целовито вредновање и укључивање у систем биоиндикације и мониторинга стања животне средине.

Затим се детаљно приказује група слепих мишева чији се представници одликују јединственом и специфичном животном формом међу сисарима, која умногоме опредељује њихов еколошки статус у природним екосистемима. Истакнуто је да те специфичности омогућавају да се групи приступа као засебној систематској целини у укупном вредновању биодиверзитета. Те специфичности детаљно су изложене кроз дванаест еколошких одлика, одабраних и истакнутих као неопходне за реализацију постављених циљева истраживања.

Подручје Републике Србије, у оквиру којег су вршена истраживања, приказано је из аспекта карактеристика које су значајне за предмет и циљ дисертације. Тако су приказане физичко-географске карактеристике, рељеф и основна висинска регионализација, геолошка подлога и земљиште, хидролошке карактеристике, клима, вегетацијски покривач и основни типови станишта. Дате су основе за одабир класификационих типова и схема неопходних за даље анализе.

У поглављу „**МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ**“ кандидат детаљно наводи изворе грађе обухваћене у дисертацији и методологију анализе и обраде збирки, као и методе и технике теренског рада које су коришћене. Посебно је значајан детаљни приказ увођења савремених метода теледетекције у теренски рад, а наглашене су предности тих метода у комбинацији са стандардним теренским техникама. Дат је и приказ методологије припреме података за даљу обраду у складу са циљевима дисертације, посебно у смислу формирања и управљања комплексном базом података наменски креираном за ове потребе. Ради се о бази верификованих података о појединачним геореференцираним налазима/локалитетима слепих мишева, уз које су придодати атрибути о биномији, екологији и статусу врста, као и подаци о ловним површинама и стаништима, коридорима и склоништима, као и подаци о врсти и типу колонија прикупљени током истраживања аутора на овој проблематици. Ови подаци су представљени картографски уз помоћ наменски израђене картографске основе. Дат је и приказ статистичке методологије коришћене за обраду података. Основна обрада података о распрострањењу и центрима диверзитета рађена је у програмском пакету за макроеколошка истраживања SAM 4.0, као и у модулима за просторну анализу и кластеровање програмског пакета Statistica 10. Центри диверзитета утврђени су *k-means* дивизивним кластеровањем, а верификовани су мултиваријантном *F-statistikom* преко GLM MANOVA процедуре. Мултиваријантна статистичка обрада података о висинској расподели рађена је коресподентном анализом, а станишни и склонишни преференцијали су обрађени факторском анализом са PCA екстракцијом основних компоненти и *varimax* ротацијом фактора као и симултаним двосмерним кластеровањем ради утврђивања додатних образаца. Све ове анализе рађене су у програмским пакетима Statistica 10 и PC-ORD 6.15.

Врло важан сегмент овог поглавља представља детаљан приказ методологије коју је кандидат користио за оцену статуса угрожености истраживаних врста. Ради се о комплетном приказу поступака процене ризика изумирања по IUCN 4.0 стандарду, који осим познатих критеријума за оцену ризика из *ver 3.1* стандарда интегрише и иновирану методологију регионалне процене ризика, као и иновиране класификационе схеме неопходне за комплетну процену. Овај иновативни приступ зачајно повећава апликативну вредност добијених резултата јер се ради о најсавременијем стандарду за оцену стања угрожености врста. Посебну вредност раду даје и то да је кандидат располагао са довољно сопствених података прикупљених теренским радом да оцену донесе чак и у условима изразите несигурности примарних података, користећи софтверски пакет RAMAS RedList 3.0 са *fuzzy-logic* приступом, чиме је у великој мери отклонио објективан недостатак потпуно квантитативних података за сваку врсту за цело подручје Србије.

У дисертацији су **РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА** обједињени у једном поглављу.

У првом делу поглавља приказана је комплетна грађа коју је кандидат прикупио, обрадио и анализирао током 25 година рада на слепим мишевима. У 30 одељака резултата приказани су подаци за сваку појединачну врсту, структурирани по идентичном предлошку по узору на релевантну светску литературу из области: идентитет таксона и глобално распротањење, станишта и склоништа, бројност и популациони статус, фактори угрожавања и мере очувања врсте и њених популација, међународна и национална легислатива заштите, налази и екологија у Србији. Вредност ових резултата је утолико већа што су сви приказани резултати оригинални допринос кандидата, и до сада у овом

облику нису публиковани ни приказивани. То се посебно односи на део резултата о налазима и екологији појединачних врста у којима су приказане оригиналне карте распростраћења на подручју Србије, као и оригинални подаци о хипсометријској расподели, квалитативни и квантитативни подаци о биномији и екологији који омогућавају детаљно сагледавање еколошког профила сваке врсте (приказ станишта, склоништа, карактеристика животног циклуса, бројности локалних популација, локалних миграција и сл.), као и комплетна листа налаза у Србији. Приказани подаци ће представљати незаобилазну грађу за све будуће студије ове групе. Након тог, обимног и детаљног приказа, износи се укратко и преглед делимично идентификованог и неидентификованог материјала којег је било немогуће укључити у обраду, а који могу представљати основ за будућа истраживања. На крају овог дела даје се прогноза/предикција за додатних пет врста слепих мишева, који су забележени у региону, и чије се присуство може очекивати и у Србији.

У другом делу поглавља кандидат најпре износи резултате синтетских анализа распростраћења, преференције и валенце станишта, бројности, популационих трендова и репродукције, и анализу и утврђивање центара диверзитета слепих мишева у Србији.

Слепи мишеви у Србији су бележени на 605 налазишта, са укупно 2168 налаза. Подаци обухватају период од преко 110 година, а 62 % података потиче из периода након 1990. год. и представљају оригиналан допринос кандидата. У квадратима стандардне УТМ основе 10 км је минимално било једно налазиште, а максимално 80. Налазишта су распоређена у 238 УТМ поља или око 24 % од укупне територије Србије. У Војводини су забележене укупно 23 врсте на 102 налазишта (16.9 %), у средишњој Србији свих 30 врста на 493 налазишта (81.5 %), а на Косову и Метохији 14 врста на само 10 налазишта (1.6 %) уз процену присуства још 14 потенцијалних врста. У Панонској висинској области су забележене 23 врсте на 186 налазишта (30.7 %), у Перипанонској области 27 врста на 181 налазишту (29.9 %), а у Планинској области свих 30 врста на 238 налазишта (39.4 %). Од 605 налазишта, 421 је представљено склоништем (69.9 %), а 124 налазишта су била места прелета или лова (20.5 %). Међу налазиштима најважнија су зимска ( $\Sigma 273$ ), породилска ( $\Sigma 126$ ) и копулаторна ( $\Sigma 34$ ). Шездесет два налазишта су издвојена као значајна након вредновања према својим типовима и структури врста и приказана у посебној прегледној табели са наведеним присутним врстама и функционалним типовима налазишта, склоништа и величином колонија. Укупно је препознато 6 типова значајних налазишта, међу којима су доминантна подземна природна склоништа (77 %). По питању величине ареала, само четири врсте су уско распростраћене – *Rhinolophus mehelyi*, *Rh. blasii*, *Myotis dasycneme* и *Plecotus macrobullaris*. Просечна надморска висина налазишта је 300 м н.в., минимална 40 м, а максимална 1776 м н.в. Градијент броја налазишта са порастом надморске висине је опадајући. Око 70 % налазишта врста је груписано у висинском опсегу од 35 до 400 м, а око 45 % у опсегу од 35 до 200 м. Урађена је ординација врста по хипсометријској дистрибуцији, при чему се добило груписање 7 врста око опсега од 0 до 200 м н.в., две врсте су тежиле надморским висинама изнад 1500 м, а све остале су биле груписане у опсегу од 200 до 1500 м. Мултиваријантном хипсометријском анализом идентификоване су пет карактеристичних група врста – искључиво низијске, врсте са оптимумом у низији и ширим распоном (до 600 м н.в) налаза, искључиво брдске, врсте са оптимумом у брдским регијама и ширим распоном (до 40-1000 м н.в) налаза и планинске врсте са оптимумом у планинској хипсометријској зони.

Резултати су показали општи образац станишне еуривалентности врста слепих мишева. Утврђено је постојање три доминантна станишна градијента – први, двополни, којег чини контраст термофилних отворених станишта на карстним формацијама и мезофилних шумских станишта са различитим типовима природних или вештачких водених површина; други којег чине урбана, семиурбана и рурална станишта и трећи којег чине комбинације парцијалних контраста појединачних парова отворени и затворених

станишта на нижим односно вишим надморским висинама. На издвојеним градијентима се не види јасна ординација врста. Применом двосмерне симултане класификације утврђена су три обрасца станишних преференција – термофилна отворена и полуотворена станишта на кречњачким формацијама са својим стенотопним врстама, водена станишта у шумским и пољопривредним екосистемима са својим сетом врста и природна и вештачка водена станишта са мезофилним шумским, урбаним и семиурбаним стаништима са групом еуритопних врста. Од 605 налазишта 82 % су склоништа, од чега су доминантна антропогена (45 %), а субдоминантна природна подземна склоништа (32 %). Широку склонишну валенцу показују само три врсте, уску седам врста, а амбивалентну све остале.

Популациони трендови врста слепих мишева у Србији су претежно стабилни. Ниска бројност је процењена за четири врсте, а за шест је она процењена као врло висока до висока. Остале врсте су процењена као средње бројне, а за једну нема довољно података. За пет врста не постоје налази о репродукцији, а за четири је репродукција дискутабилна, док је за остале она доказана. За 14 врста је процењено да имају свуда малу бројност, а за 16 да понегде имају високу бројност.

Анализа центара диверзитета је показала да, у основи, постоје слабо изражени логитудинални и латитудинални градијенти диверзитета фауне слепих мишева, и да се на тој основи диференцира неколико важних подручја диверзитета. Центри диверзитета су утврђивани на основу броја врста по јединици површине, на квадратима основе 10 км, 20 км, 50 км и 100 км, при чему су посебно дискутовани резултати анализа за најмање и највеће квадрате. Такође је извршена анализа диверзитета по регионима Србије. Поређењем резултата је утврђено да регионални приступ даје најбољу процену центара диверзитета, као и најбољу интерпретацију еко-географских детерминанти фауне слепих мишева Србије. Након примене методе дивизионог класификовања целокупног скупа података о врстама по регионима Србије, добијено је и интерпретирано 7 центара диверзитета. Потврђено је присуство два главна центра диверзитета у регионима североисточне и северозападне Србије, потврђен је и вреднован недавно откривен нови центар у београдској микрорегији и откривена су и вреднована два нова центра – региони западне и југоисточне Србије. Одређивањем ових центара диверзитета дефинисане су области највеће концентрације разноликости и богатства слепих мишева и који имају већи значај за заштиту и очување. Ови резултати јасно указују на приоритете простора за спровођење *in situ* мера заштите природе и врста. Карактеристично је се као важан резултат и свим анализама појављује и површ ниског диверзитета која се поклапа са осовином најснажнијег друштвено-економског развоја Србије, где активна заштита у урбаним центрима добија велики значај као чинилац ремедијације стања.

Последњи део овог поглавља представља анализа угрожености и заштите слепих мишева Србије са предлогом мера очувања исказаним у облику 34 препоруке уређених у осам приоритетних области заштите (угрожене врсте, станишта и склоништа, истраживање и мониторинг стања, систематика и таксономија, биологија и екологија, законодавство, и едукација, популаризација и демистификација групе). Комплетна анализа је усаглашена са најновијом верзијом IUCN стандарда за оцену ризика изумирања из које следи и оцена угрожености. Оцена највише категорије угрожености - у *опасности од ишчезавања* (EN) - дата је за врсту *Rhinolophus mehelyi*. Статус *рањивих* (VU) процењен је за две врсте – *Rhinolophus blasii* и *Plecotus auritus*. Статус *скоро угрожених* (NT) процењен је за седам врста – *Myotis alcathoe*, *Myotis nattereri*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus*, *Nyctalus leisleri*, *Barbastella barbastellus* – за које је, према популационо-еколошким показатељима, оцењено да би њихови статуси угрожености у догледној будућности могли бити погоршани. У категорију *најмања брига* (LC) сврстано је седамнаест врста. Три врсте су сврстане у категорију *недостатак података* (DD) због изузетно малог броја налаза или мале бројности, отежане детекције услед специфичног начина живота, коришћења станишта и склоништа неподесних за истраживање или тек недавно открића у фауни

Србије. У Црвену листу слепих мишева Србије би требало сврстати десет врста које припадају категоријама EN, VU и NT. Додатно, показано је да екогеографски приступ вредновању статуса врста слепих мишева у односу на три карактеристике распрострањена, станишних валенци и популационог статуса, показује значајну кореспонденцију са IUCN критеријумима ризика и статуса угрожености, што је изузетно употребљив резултат овог рада. Биономски и екогеографски оквир вредновања статуса је посебно користан управљачима на терену, јер узима у обзир оне податке који су њима реално доступни у пракси. Тиме би се избегле постојеће непрецизности у тумачењу постојећих прописа у Србији, које следе мишове стављају у режим строге заштите, па чак и оне за које таква заштита није неопходна. Тако би се подржала квалитативно нова и савременија фазе заштитарског законодавства на основу реалних података са терена, чиме би се отворио пут за активно управљање заштитом врста, станишта и подручја.

У поглављу **ЗАКЉУЧЦИ**, кандидат таксативно, кроз петнаест закључака сумира резултате добијене анализом приказаних података и изводи закључке везане за циљеве раде.

Поглавље **ЛИТЕРАТУРА** садржи 515 библиографских јединица. Литературни извори су адекватно цитирани у тексту докторске дисертације и доприносе правилној и квалитетној интерпретацији резултата.

У поглављу **ПРИЛОГ** дато је девет прилога који представљају синтетске табеле приређене на основу биономских података врста а које су коришћене за анализу центара диверзитета као и станишних и склонишних преференцијала слепих мишева. Табеле су приређене на основу најновијих стандарда IUCN класификационих шема за оцену и квантификацију статуса угрожености и мера за побољшање статуса

## **Б) ПУБЛИКОВАНИ РАДОВИ И САОПШТЕЊА ИЗ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

### **Б1. Радови у часописима међународног значаја M21 i M23 (2x8+2x3 = 22, ΣIF=9.334)**

1. **Paunović, M.**, Karapandža, B., Budinski, I., Jovanović, J. (2015). New Records of the Savi's Pipistrelle *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837) (Chiroptera, Mammalia) from Serbia: An Evidence for the Expansion of its Geographical Range. *Acta zool. bulg.*, 67 (3): 389-397. **(M23, IF=0.532)**
2. Uhrin, M., Hüttmeir, U., Kipson, M., Estók, P., Sachanowicz, K., Bücs, Sz., Karapandža, B., **Paunović, M.**, Presetnik, P., Bashta, A-T., Maxinová, E., Lehotská, B., Lehotský, R., Barti, L., Csösz, I., Szodoray-Paradi, F., Dombi, I., Görföl, T., Boldogh, S. A., Jére, Cs., Pocora, I., Benda, P. (2015). Status of Savi's pipistrelle *Hypsugo savii* (Chiroptera) and range expansion in Central and south-eastern Europe: a review. *Mammal Review* 46: 1–16. **(M21, IF=4.256)**
3. Budinski, I., Karapandža, B., Josipović, V., Jovanović, J., **Paunović, M.** (2016). The first record of alpine long-eared bat *Plecotus macrobullaris* in Serbia. *Turkish Journal of Zoology*, doi:10.3906/zoo-1505- 20. **(M23, IF=0.630)**
4. Bilgin, R., Gürün, K., Rebelo, H., Puechmaille, S. J., Maraci, Ö., Presetnik, P., Benda, P., Hulva, P., Ibañez, C., Hamidović, D., Fressel, N., Horaček, I., Karataş, A., Karataş, A., Allegrini, B., Georgiakakis, P., Gazaryan, S., Nagy, Z. L., Abi-Said, M., Lucan, R. K., Bartonička, T., Nicolaou, H., Scaravelli, D., Karapandža, B., Uhrin, M., **Paunović, M.**, Juste, J. (2016). Circum-Mediterranean Phylogeography of a Bat Coupled with Past Environmental Niche Modelling: A New Paradigm for the Recolonization of Europe? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 99: 323-336. **(M21, IF=3.916)**.

## МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Узимајући у обзир обим и квалитет докторске дисертације, као и начин на који су изложени и интерпретирани резултати истраживања, комисија сматра да докторска дисертација кандидата **мр Милана Пауновића**, под насловом: **„Распрострањење, екологија и центри диверзитета слепих мишева (Mammalia: Chiroptera) у Србији“** представља научно дело које попуњава значајну празнину у досадашњем познавању не само фауне слепих мишева Србије, већ и екологије и заштите ове значајне биоиндикативне групе сисара. Посебну вредност дисертације представља њен допринос упознавању фундаменталних образаца биодиверзитета Србије, који је постигнут свеобухватном синтезом обимне еколошке и зоогеографске грађе и интерпретацијом резултата на изузетно савремен и аналитичан начин. Тиме ће ова дисертација представљати незаобилазну основу за будуће студије из диверзитета фауне сисара Србије. Комисија посебно истиче да је кандидат, од пријаве теме до сада, **публиковао** резултате који се непосредно односе на проблематику дисертације у **четири рада у међународним часописима** од чега **два** у категорији **M21** и **два** у категорији **M23**. Током израде дисертације кандидат је показао да је у потпуности овладао проблематиком сложених биогеографских и макроеколошких анализа и комисија сматра да је кандидат у потпуности оспособљен за самосталан научно-истраживачки рад.

Имајући у виду наведене вредности ове дисертације, комисија са великим задовољством предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати овај извештај и одобри јавну одбрану докторске дисертације кандидата.

У Београду, 10. 06. 2016. године.

### КОМИСИЈА:

---

Др Срђан Стаменковић, доцент  
Биолошки факултет Универзитета у Београду

---

Др Александар Ћетковић, доцент  
Биолошки факултет Универзитета у Београду

---

Др Јасмина Шинжар-Секулић, ванредни професор  
Биолошки факултет Универзитета у Београду

---

Др Светлана Милошевић-Златановић, доцент  
Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу