

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На IV редовној седници Наставно-Научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду одржаној 26. 01. 2018. године, прихваћен је извештај ментора др Ане Ивановић и др Александра Урошевића о урађеној докторској дисертацији **Маје Д. Слијепчевић** под називом „**Морфолошка варијабилност, еволуција и развиће кичменице код великих мрмољака (*Triturus, Salamandridae, Caudata*)**“ и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу др Ана Ивановић, редовни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Бранко Филиповић, научни саветник Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду и др Александар Урошевић, научни сарадник Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију Маје Д. Слијепчевић и Наставно-научном већу Биолошког факултета подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Општи подаци о докторској дисертацији:

Докторска дисертација **Маје Д. Слијепчевић** под насловом „**Морфолошка варијабилност, еволуција и развиће кичменице код великих мрмољака (*Triturus, Salamandridae, Caudata*)**“ написана је према Упутствима за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду. На почетку дисертације дати су, а необухваћени пагинацијом, Садржај и резимеи на српском и енглеском језику. Пагинирани текст (148 страна) подељен је у осам поглавља: Увод (25 страна), Циљеви истраживања (2 стране), Материјал и методе (20 страна), Резултати (23 стране), Дискусија (12 страна), Закључци (2 стране), Литература (19 страна) и Прилози (45 страна). На крају дисертације су приложена следећа документа: Биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу. Дисертација садржи 14 (4 у Прилозима) табела и 23 (3 у Прилозима) слике.

Анализа докторске дисертације

У својој докторској дисертацији кандидаткиња **Маја Д. Слијепчевић** дала је приказ морфолошке варијабилности осовинског скелета у оквиру монофилетске групе великих мрмољака коју чини девет врста рода *Triturus*. Хистолошким методама праћено је постембрионско развиће трупних пршљенова код две врсте рода *Triturus*, студија варијабилности броја пршљенова и хомеотских трансформација урађена је на узорку који покрива целокупну генетичку и географску варијабилност рода *Triturus* а еволуционе промене у броју, величини и облику трупних пршљенова анализирани су методама компјутерске микротомографије и тридимензионалне геометријске морфометрије.

Поглавље “УВОД” је подељено на девет тематских потпоглавља. Прва три потпоглавља дају опште информације о осовинском скелету кичмењака, развићу и диференцијацији

кичменице и типовима центрума и осификацији кичмених пршљенова док се четврто и пето потпоглавље баве *Нох*-генима, хомеотским трансформацијама и регионалном диференцијацијом кичменице. Шесто потпоглавље даје преглед досадашњих сазнања о осовинском скелету репатих водоземаца. Седма и осма тематска целина баве се проблемима алометрије и филогенетским компаративним студијама док се у последњем, деветом потпоглављу елаборирају репати водоземци као подесан модел-систем у студијама еволуционе биологије.

У поглављу “**ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА**” представљени су основни циљеви ове докторске дисертације:

- Утврђивање постембрионског развића кичмених пршљенова код великих мрмољака са акцентом на настанак и осификацију тела пршљена. За ову студију одабране су две врсте великих мрмољака *Triturus ivanbureschii* и *T. dobrogicus* које се разликују у броју пршљенова и елонгацији трупа. Јединке *T. ivanbureschii* имају здепасто тело са мањим бројем трупних пршљенова (14) у односу на јединке *T. dobrogicus* које имају већи број трупних пршљенова (16–17) и изуженије тело. Хипотеза је да код ове две врсте које имају различите одлике животне историје постоје и разлике у формирању кичмених пршљенова, тј. да постоје разлике у времену њиховог формирања као и у времену почетка саме осификације тела пршљена.
- Утврђивање варијабилности у броју кичмених пршљенова, као и у типовима и учесталостима хомеотских трансформација. Циљ овог дела студије је био да се на великом узорку који покрива највећи део ареала рода *Triturus*, укључујући и хибридне зоне, тестирају следеће хипотезе:
 - 1) Врсте које имају већи број трупних тј. модални број пршљенова су варијабилније у броју трупних пршљенова него врсте које се одликују мањим бројем пршљенова у трупном региону
 - 2) Што је већа варијабилност у броју трупних пршљенова то је већа и учесталост непотпуних хомеотских трансформација. Код хибридних јединки, очекује се већи број транзиционих пршљенова као и да се опсег варирања у броју пршљенова преклапа са опсегом варирања код родитељских врста. Такође, код врста чије се популације налазе у зони контакта две или више врста очекује се већа варијабилност у броју кичмених пршљенова као и повећана учесталост транзиционих пршљенова у поређењу са популацијама које се налазе даље од зоне контакта.
- Реконструкција еволуционих промена у броју, величини и облику кичмених пршљенова. Једна од хипотеза која је разматрана је:
 - 1) Да су еволутивне промене у облику повезане са еволутивним променама у величини пршљена, као и са бројем трупних пршљенова (односно издуживањем тела).Посебан циљ: Утврђивање разлика у величини и облику кичмених пршљенова између врста, и да ли се на основу облика кичменог пршљена може одредити врста?

Поглавље “**МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ**” је подељено на три тематска потпоглавља. У првом потпоглављу даје се преглед узорка за студије постембрионског развића, дају

локалитети на којима су сакупљане гравидне женке и описује процес гајења ларви и одређивање развојних стадијума (47, 52 и 62), фотографисање и фиксација ларви. Затим се описују методе анализе постембрионског развића кичмених пршљенова, укључујући припрему ткива и методе хистолошког бојења (Хематоксилин-еозин, Ализарин ред С, Von Kossa и алцијан-плаво бојење) као и описе стадијума развића ларви. У другом потпоглављу даје се преглед узорка 8 врста рода *Triturus* за анализе варијабилности у броју кичмених пршљенова и типова хомеотских трансформација (1436 јединки из 126 популација које се могу поделити на „централне“ и „маргиналне“), описују се методе просветљавања меког ткива (ензимом трипсином, калијум хидроксидом и водоник-пероксидом) и диференцијалног бојења кости, одређивање броја пршљенова по регионима и хомеотских трансформација дуж кичменице и даје се приказ коришћених статистичких метода (Спирманова корелација, G-тест, утврђивање присуства филогенетског сигнала и метода филогенетски независног контраста). У трећем тематском потпоглављу даје се преглед узорка за анализе еволуционих промена броја, величине и облика кичмених пршљенова (146 јединки, 7 врста рода *Triturus* и врста *Calotriton asper* која припада сестринском роду). Описују се методе геометријске морфометрије, њихова предност у односу на класичну морфометрију и Генерализована Прокрустова анализа (GPA). Такође, у овом потпоглављу детаљно су описане методе компјутерске микротомографије, конструисања тродимензионалних модела и одабир и постављање тродимензионалних специфичних тачака на анализиране трупне пршљенове, са њиховим распоредом и анатомским дефиницијама. Даје се и преглед коришћених статистичких анализа (анализа варијансе - ANOVA, Tukey post-hoc тест, анализа главних компоненти – PCA, мултиваријатна регресија, филогенетска компаративна анализа са реконструкцијом филморфолошког простора и дискриминантна анализа) и наведени су одговарајући статистички програми (STATISTICA и MorphoJ) којима су урађене ове анализе.

У поглављу “РЕЗУЛТАТИ” добијени резултати су изложени у оквиру три тематска потпоглавља.

Прво потпоглавље даје резултате студије постембрионског развића кичмених пршљенова код *T. ivanbureschii* и *T. dobrogicus*. На стадијуму 47 нису констатоване значајне разлике у величини ларви између две проучаване врсте (резултати Mann-Whitney U теста). На овом стадијуму нотохорда има монилиформни изглед услед акумулације мезенхималних ћелија, интервертебрална хрскавица још није формирана и уочавају се зачеци нервних лукова. Уочава се почетак осификације тела пршљена на основу специфичних бојења и детектовања соли калцијума око тела пршљена, као и почекат осификације у перихондријуму зачетака неуралних лукова. На стадијуму 52 такође нису добијене значајне разлике у величини ларви између две проучаване врсте. Видљиво је да су нотохордине ћелије више вакуолизиране, са видљивим нотохординим једрима, а монилиформни изглед нотохорде је израженији. Интервертебрална хрскавица још увек није формирана, зачеци неуралних лукова су боље формирано него на претходном стадијуму. Видљиви су осификовани центруми и јаснија је осификација перихондријума зачетака неуралних лукова. Осификација напредује у дисталном правцу, од центрума ка врховима зачетака неуралних лукова. Ни на стадијуму 62 није било статистички значајних разлика у величини кичмених пршљенова. Монилиформни изглед нотохорде најизраженији је на овом стадијуму, са ужим деловима у нивоу центрума и ширим деловима у нивоу перихордалних прстенова. Уочава се и присуство интервертебралне

хрскавице, која се у овом стадијуму јавља на периферији саме нотохорде. На овом стадијуму настављају се перихондрална осификација центрума, јавља се и калцификација перихондријума која претходи ендохондралној осификацији неуралних лукова.

Друго потпоглавље приказује резултате студије броја кичмених пршљенова и типова хомеотских трансформација. Утврђено је да су најчешћи типови аксијалних формула код *T. marmoratus* 1C 12T 1S; код *T. karelinii* и *T. ivanbureschi* 1C 13T 1S; код *T. macedonicus* и *T. carnifex* 1C 14T 1S; код *T. cristatus* 1C 15T 1S и код *T. dobrogicus* 1C 17T 1S. Одређени проценат јединки сваке врсте варира у броју пршљенова у односу на модални број, од 3.6% код *T. pygmaeus* до 24.6% код *T. dobrogicus*. Опсег варирања у броју пршљенова је од једног пршљена код врста са мањим модалним бројем до три пршљена код врста са већим модалним бројем. Од забележених типова хомеотских трансформација, најмању учесталост има потпуна хомеотска трансформација вратног у трупни пршљен (0.22%) а следи је непотпуна хомеотска трансформација вратног у трупни пршљен (0.41%). Повећана учесталост хомеотских трансформација јавља се на прелазу трупног у сакрални регион (5.12%), при чему се јављају два типа хомеотских трансформација сакралног пршљена – у првом случају јавља се транзициони сакрални пршљен праћен пршљеном код кога се јавља непотпуна хомеотска трансформација сакралног у каудо-сакрални пршљен. У другом случају, јавља се непотпуна хомеотска трансформација трупног у сакрални пршљен, а затим следи нормално развијен сакрални пршљен. Такође, код непотпуне хомеотске трансформације трупног у сакрални пршљен јављају се два типа асиметрије – десни и леви. Постоје статистички значајне корелације између модалног броја и процента јединки са бројем пршљенова који се разликује од модалног, као и између модалног броја и опсега варирања у броју пршљенова. Корелације између броја јединки са транзиционим сакралним пршљеновима и процента јединки са бројем пршљенова који се разликује од модалног, као и између броја јединки са транзиционим сакралним пршљеновима и опсега варирања нису статистички значајне. Резултати филогенетске компаративне анализе показују постојање статистички значајног филогенетског сигнала за модални број и опсег варирања. Филогенетски сигнал није утврђен за проценат јединки са бројем пршљенова који се разликује од модалног као ни за проценат транзиционих сакралних пршљенова. Регресија филогенетски независног контраста модалног броја на филогенетски независне контрасте процента јединки са бројем пршљенова који се разликује од модалног и опсега варирања указује на значајну повезаност модалног броја и варијабилности у броју пршљенова. Постоји статистички значајна разлика у варијабилности у броју кичмених пршљенова између централних и маргиналних популација великих мрмољака (резултати G-теста). Код *T. dobrogicus* и *T. ivanbureschi* маргиналне популације се статистички значајно разликују од централних у учесталости јединки са бројем трупних пршљенова који одступа од модалног, док код других врста није утврђена статистички значајна разлика између централних и маргиналних популација. Код F1 хибрида *T. cristatus* x *T. marmoratus* установљено је да највећи број јединки има 13 трупних пршљенова што је средња вредност родитељског броја трупних пршљенова. 8.8% хибридних јединки поседује непотпуне хомеотске трансформације, од којих је најчешћа асиметричан сакрални пршљен. Између родитељских и хибридних врста не постоје статистички значајне разлике у учесталости транзиционог сакралног пршљена (резултати G-теста).

Треће потпоглавље резултата бави се величином, обликом и алометријом кичмених пршљенова. Утврђене су статистички значајне разлике у величини првог и другог трупног пршљена између врста (резултати једнофакторске ANOVA), при чему врста *T. dobrogicus* има најмање трупне пршљенове. Такође, проучаване врсте се статистички значајно разликују у облику трупних пршљенова (израчунате Прокрустове дистанце између средњих вредности за облик врста и значајност потврђена пермутационим тестом са 10 000 итерација). Промене у облику трупних пршљенова између врста у морфолошком простору (резултати PCA анализе) везане су пре свега за сужавање и елонгацију постериорног дела пршљенова код врста *T. cristatus* и *T. dobrogicus* као и елонгацију бочних наставака код ове две врсте у односу на преостале врсте великих мрмољака. Такође, у морфолошком простору дефинисаном првим двама РС осамом видљиво је јасно одвајање свих проучаваних врста великих мрмољака од врсте *Calotriton asper*. Главни градијент облика је између мраморних мрмољака на једној страни и *T. dobrogicus* на другој, при чему је *Calotriton asper* ближи групи мраморних мрмољака (*T. marmoratus*-*T. pygmaeus*). Алометријске промене облика првог и другог трупног пршљена (добијене анализом мултиваријатне регресије варијабли облика на варијаблу величине) статистички су значајне и описују 10% укупне варијабилности облика за први и 8.5% укупне варијабилности облика за други трупни пршљен. Алометријске промене облика су изражене кроз елонгацију дорзалног гребена неуралног лука и релативног повећавања презигапофиза, сужавања пршљена у области горњег и доњег наставка за везивање ребара, издуживања постзигапофиза као и генералног дорзовентралног спљоштавања пршљена. Филогенетском компаративном анализом утврђен је статистички значајан филогенетски сигнал за број кичмених пршљенова као и за облик првог и другог трупног пршљена, али не и за величину првог и другог трупног пршљена. Реконструкција еволутивних промена облика показала је дивергенцу између групе мраморних и групе крестастих мрмољака. Мултиваријатна регресија независних контраста облика трупних пршљенова на независне контрасте броја трупних пршљенова показује значајну повезаност облика пршљенова и њиховог броја. Резултати дискриминантне анализе показују јако велики проценат коректне класификације (већи од 75%) на основу облика кичменог пршљена, при чему је степен грешке већи од 25% забележен код шест међусобних поређења, тако да је идентификација врсте на основу облика пршљена отежана у случајевима поређења следећих врста: *T. carnifex* – *T. cristatus*; *T. carnifex* – *T. macedonicus*; *T. carnifex* – *T. ivanbureschi*; *T. ivanbureschi* – *T. macedonicus*; *T. ivanbureschi* – *T. pygmaeus* и *T. marmoratus* – *T. pygmaeus* за први трупни пршљен и *T. ivanbureschi* – *T. macedonicus* за други.

Поглавље „ДИСКУСИЈА“ сагледава морфолошку варијабилност осовинског скелета са три аспекта, и стога је подељено је на три тематска потпоглавља. У првом потпоглављу кандидаткиња разматра постембрионско развиће и типове осификације кичмених пршљенова – онтогенетски ниво морфолошке варијабилности аксијаног скелета. У другом потпоглављу дискутовано је о променама у броју трупних пршљенова и хомеотским трансформацијама. Ово потпоглавље бави се типовима хомеотских трансформација и учесталосту транзиционих пршљенова. Такође се разматра и однос хибридизације и хомеотских трансформација. Треће потпоглавље бави се променама у броју, величини и облику кичмених пршљенова на еволуционом нивоу, као и обликом пршљенова у контексту идентификације врста.

У потпоглављу о постембрионском развићу и типовима осификације кичмених пршљенова наводи се да је постембрионско развиће кичменог пршљена код две проучаване врсте слично, и да јединке које припадају истом стадијуму развића имају исте развојне карактеристике. Показано је и да стадијуми развића (дефинисани по Glücksohn-у (1932)) на основу којих је поређена осификација омогућавају прецизно поређење сродних врста, за разлику од стадијума развића дефинисаних на основу дужине ларви, који су проблематични због различитих начина мерења као и фенотипске пластичности ларви водоземаца. Формирање и осификација кичменице код две анализиране врсте крестстих мрмољака одговара описима развића претходно описаним код других врста репатих водоземаца. Јављају се три типа осификације и два типа хрскавице. Перихордална осификација представља директну осификацију везивног ткива око нотохорде и јавља се релативно рано, а на овај начин осификује центрум кичменог пршљена. Перихондријална осификација представља директну осификацију везивног ткива које окружује хрскавицу и јавља се код зачетака неуралних лукова. На стадијуму 62 перихондријум неуралних лукова је потпуно осификован и назива се периостијум. Ендохондрална осификација представља осификацију претходно формиране хрскавице. Овај тип осификације започиње у неуралним луковима након формирања периостијума, и на овај начин долази до потпуне осификације неуралних лукова. Забележено је и присуство интер- и интравертебралне хрскавице. Интервертебрална хрскавица настаје од перихордалних прстенова дуж нотохорде и јавља се на каснијим стадијумима развића, на исти начин као код других врста репатих водоземаца и слично као код осталих Тетрапода. Интравертебрална хрскавица јавља се само у нивоу другог трупног пршљена, на стадијуму 62. Овакав шаблон формирања интравертебралне хрскавице забележен је код репатих водоземаца и једне врсте безног водоземца а студије на каснијим стадијумима развића долази до осификације интравертебралне хрскавице. Формирање интравертебралне хрскавице не сматра се уобичајеним код копнених кичмењака, али код група код којих је забележено, представља саставни део нормалног развића кичменице.

У потпоглављу о променама у броју трупних пршљенова приказано је да постоји велика интра- и интерспецијска варијабилност у броју трупних пршљенова код великих мрмољака, што се може интерпретирати као одсуство јаког селекционог притиска за одржавање константног броја трупних пршљенова. Утврђена је статистички значајна корелација између повећања модалног броја и варијабилности у броју трупних пршљенова, при чему врсте са највећим модалним бројем показују највећи степен варијабилности. Уочена варијабилност може се објаснити различитим утицајем селекције на промене у броју трупних пршљенова у акватичној и терестричној средини. Учесталост транзиционих промена на граници вратног и трупног региона је 10 пута мања него на прелазу из трупног у сакрални регион. Вратни регион је јако конзервативан, и број вратних пршљенова је обично детерминисан рано у току органогенезе, или током стадијума фарингуле. Код сисара промене у броју вратних пршљенова обично доводе до низа конгениталних аномалија, које су у вези са експресијом *Нохгена*. Код великих мрмољака јављају се непотпуне и потпуне хомеотске трансформације. Непотпуне хомеотске трансформације доводе до појаве транзиционих кичмених пршљенова, који са једне стране имају карактеристике пршљена из једног региона а са друге стране карактеристике другог, суседног региона, док потпуне трансформације доводе до замене једног типа пршљена другим. Непотпуне хомеотске трансформације јављају се чешће од потпуних, јер је за потпуну хомеотску трансформацију потребно да дође до више

мутација. Код великих мрмољака, претпостављало се да је учесталост непотпуних хомеотских трансформација трупног у сакрални пршљен корелисана са опсегом варирања броја трупних пршљенова као што је случај код сисара, међутим таква корелација није утврђена. Присуство асиметричног сакралног пршљена може довести до проблема у вези са инсерцијом мишића, крвним судовима и инервацијом, што се може негативно одразити на локомоцију. Селекциони притисци везани за специфичне биомеханичке захтеве код великих мрмољака у великој мери се разликују у акватичној и терестричној средини. Претпоставља се да присуство транзиционог пршљена може довести до смањења фекундитета код женки, услед ограничења везаних за покрете приликом полагања јаја. Ову претпоставку неопходно је емпиријски испитати. Резултати ове тезе показали су и да варијабилност у броју кичмених пршљенова знатно расте у контактним зонама две или више врста али не долази до промене у учесталости хомеотских трансформација. Приликом укрштања врста *T. cristatus* и *T. marmoratus*, највећи број потомака има интермедијерни број трупних пршљенова у односу на родитељске врсте. Међутим, велика је смртност хибрида прве генерације, нарочито женки, што се може објаснити некомпатибилношћу између X хромозома и цитоплазме. Јављају се и развојне аномалије, поготову аномалије прстију. Хибридне јединке такође имају нешто већи проценат транзиционих пршљенова у односу на родитељске врсте.

У потпоглављу о променама у броју, величини и облику трупних пршљенова дискутује се о резултатима који показују да је елонгација тела код великих мрмољака праћена и променом у облику кичмених пршљенова. Постојање филогенетског сигнала могло би се објаснити постојањем адаптација везаних за акватичну или терестричну средину, односно временом проведено у некој од њих. Присуство филогенетског сигнала за облик пршљена и његово одсуство за величину указују да величина и облик пршљена еволуирају независно. Највећи део интраспецијске варијабилности у облику пршљена везан је за алометрију, а алометријске промене облика везане су за елонгацију и дорзовентрално спљоштавање пршљена. Еволуционе промене броја кичмених пршљенова везане су за промене облика и највероватније су резултат природне селекције за издужен облик тела код врста које проводе више времена у акватичној средини у односу на терестричну. Код ових врста вода преузима највећи део тежине тела а локомоција се остварује бочним савијањем тела и пропулзијом репа. С друге стране, терестричније врсте имају краће и здепастије тело са мањим бројем робуснијих трупних пршљенова. Код ових врста екстремитети преузимају тежину тела а кретање се обавља синхронизованим померањем дијагоналних парова екстремитета. Коначно, резултати ове тезе показали су и да је идентификација врста у оквиру рода *Triturus* могућа на основу облика кичменог пршљена, при чему би се методе компјутеризоване микротомографије и геометријске морфометрије могле користити и за идентификацију субфосилног и фосилног материјала.

У поглављу „**ЗАКЉУЧЦИ**“ кандидаткиња сумира добијене резултате који представљају допринос познавању више аспеката варијабилности аксијалног скелета код великих мрмољака: постембрионског развића, затим варијабилности у броју кичмених пршљенова унутар и између врста и учесталости хомеотских трансформација и коначно еволуције облика кичмених пршљенова која је у контексту елонгације тела везана за акватичнији или терестричнији начин живота.

Поглавље „ЛИТЕРАТУРА“ садржи 221 библиографску јединицу које су адекватно и на одговарајућим местима цитиране у тексту докторске дисертације.

Радови и конгресна саопштења у којима су представљени резултати ове докторске дисертације:

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1. **Slijepčević, M.**, Ukropina, M., Filipović, B., Ivanović, A. 2017. Ossification and development of vertebrae in the Balkan crested newt *Triturus ivanbureschi* (Salamandridae, Caudata), *Zoology*, doi: 10.1016/j.zool.2017.10.001.**M21**
2. Urošević, A., **Slijepčević, M.**, Arntzen, J.W., Ivanović, A. 2016. Vertebrae shape and body elongation in *Triturus* newts. *Zoology* 119, 439–446.**M21**
3. **Slijepčević, M.**, Galis, F., Arntzen J.W., Ivanović, A. 2015. Homeotic transformations and number changes in the vertebral column of *Triturus* newts. *PeerJ*, e1397.**M21**

Мишљење и предлог Комисије:

Прегледом докторске дисертације кандидаткиње **Маје Д. Слијепчевић**, истраживача сарадника Иститута за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, као и на основу непосредног увида у њен рад током израде докторске дисертације, комисија је донела одлуку да докторска дисертација **Маје Д. Слијепчевић** под насловом „**Морфолошка варијабилност, еволуција и развиће кичменице код великих мрмољака (*Triturus, Salamandridae, Caudata*)**“ представља оригинални научни доприснос познавању постембрионског развића, морфолошке варијабилности и еволуције аксијалног скелета великих мрмољака. Комисија сматра да су циљеви рада јасно дефинисани и остварени, примењена методологија одговарајућа и савремена а добијени резултати адекватно и јасно приказани и критички интерпретирани уз исцрпне литературне податке.

На основу свега наведеног, а посебно имајући у виду да су из ове докторске дисертације произашла три научна рада публикована у врхунским међународним часописима, Комисија је сагласна у мишљењу да се докторска дисертација **Маје Д. Слијепчевић** позитивно оцени и предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати позитиван извештај Комисије и одобри јавну одбрану докторске дисертације под насловом „**Морфолошка варијабилност, еволуција и развиће кичменице код великих мрмољака (*Triturus, Salamandridae, Caudata*)**“.

КОМИСИЈА:

др Ана Ивановић, редовни професор
Биолошког факултета Универзитета у Београду

др Бранко Филиповић, научни саветник
Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“
Универзитета у Београду

др Александар Урошевић, научни сарадник
Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“
Универзитета у Београду

У Београду, 12.02.2018. године.