

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На IX редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 13.07.2016. године, прихваћен је извештај менторке проф. др Биљане Стојковић о урађеној докторској дисертацији **Уроша Б. Савковића**, истраживача сарадника на Институту за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду, под насловом „**Улога фенотипске пластичности особина животне историје и понашања у процесима специјације *Acanthoscelides obtectus***“, и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу проф. др Биљана Стојковић, ванредна професорка Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Јелица Лазаревић, научна саветница Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду и др Анђелко Петровић, ванредни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација **Уроша Б. Савковића** под насловом „**Улога фенотипске пластичности особина животне историје и понашања у процесима специјације *Acanthoscelides obtectus***“, написана је на 228 страна, и подељена у 10 поглавља: **Увод** (36 страна), **Циљеви** (1 страна), **Материјал и методе** (40 страна), **Резултати** (25 страна), **Дискусија** (29 страна), **Закључци** (2 стране), **Табеле** (41 страна), **Слике**, (18 страна) **Литература** (31 страна) и **Прилози** (5 страна). Рад садржи 351 литературна цитата, 18 слика, 46 табела, **Садржај**, као и **Сажетак** на српском и енглеском језику.

#### АНАЛИЗА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Поглавље **Увод** докторске дисертације садржи укупно четири потпоглавља: „**Фенотипска пластичност**“, „**Еволуционо-еколошка динамика фитофагних инсеката и биљака**“, „**Фитофагни инсекти и нове биљке домаћини – изазови и последице**“ и „**Еколошка специјација**“. Свако потпоглавље на јасан и разумљив начин поставља теоријске основе докторске дисертације и даје релевантан приказ досадашњих литературних сазнања која су непосредно везана за предмет докторске дисертације. Потпоглавље „**Фенотипска пластичност**“ истиче универзалност феномена фенотипске пластичности, тј. способности генотипа да формира различите фенотипове у различитим условима животне средине. С обзиром да пластичност има велики утицај на укупно фенотипско варирање у популацији, јасно је да је њен значај у еволуционим процесима потенцијално огроман. Адекватна објашњења појма „норма реакције“ пружила су свеобухватно сагледавање приступа, како емпиријског тако и теоријског, у анализама неколико важних еволуционих питања: 1) на који начин

фенотипска пластичност утиче на трансгенерацијске промене особина организама, и 2) како еволуира способност генотипа да пластично одговори на промене животних услова? У овом одељку посебно се наглашава да се феномен фенотипске пластичности налази у самом центру најновије биолошке концепције – еколошке еволуционе биологије развића (енгл. *Eco-Evo-Devo*). Кроз јасан опис процеса, као што су Болдвинов ефекат, генетичка акомодација и генетичка асимилација, објашњено је на који начин правци пластичних одговора особина на срединско варирање усмеравају еволуционе, трансгенерацијске, промене тих особина у популацији, као и какве то последице може имати на еволуцију фенотипске пластичности *per se*. Посебан акценат у овом потпоглављу стављен је на разумевање начина на који фенотипска пластичност може утицати на диверзификацију популација, настанак репродуктивне изолације између дивергирајућих популација, односно процесе специјације. Потпоглавље **„Еволуционо-еколошка динамика фитофагних инсеката и биљака“** даје преглед опште заступљености и разноврсности фитофагних инсеката указујући на динамичне еволуционе односе који подразумевају коеволуцију између фитофагних инсеката и њихових биљака домаћина. Истакнуто је да фитофагни инсекти, и поред релативне таксономске ригидности и значајног нивоа специјализације, имају способност релативно честе промене биљака домаћина што, последично, повећава степен њихове диверзификације. Потпоглавље **„Фитофагни инсекти и нове биљке домаћини – изазови и поседице“** на прегледан и систематичан начин приказује специфичне биолошке изазове (у преживљавању, развићу и репродукцији) са којима се фитофагни инсекти суочавају након краткорочне или дугорочне промене биљке домаћина. Велика пажња посвећена је еволуцији репродуктивног понашања и објашњењима која истичу на који начин промена биљке домаћина, делујући преко модификације онтогенезе, може изменити репродуктивне сигнале инсеката, начине обраде ових сигнала и, последично, утицати на промену нивоа асортативног укрштања јединки с обзиром на њихово популационо порекло и биљку домаћина на којој је завршено преадултно развиће. Потпоглавље **„Еколошка специјација“** прецизно дефинише еколошку специјацију и даје сажет преглед три кључна корака која воде специјацији у овом моделу: 1) дивергентна селекција и њени еколошки узроци (на примерима промене биљке домаћина код фитофагних инсеката), 2) механизми репродуктивне изолације (посебно је истакнут значај кутикуларних угљоводоника као контактних феромона код инсеката) и 3) механизми наслеђивања који повезују процесе дивергентне селекције и репродуктивне изолације.

У оквиру поглавља **Циљеви**, изнет је општи циљ докторске дисертације који истиче значај анализе степена и образаца пластичних одговора особина животне историје и репродуктивног понашања у почетним фазама настанка нових врста. Из општег циља изведени су и специфични циљеви који на јасан и прецизан начин дефинишу главне правце докторске дисертације.

Поглавље **Материјал и методе** садржи укупно пет потпоглавља: **„Класификација, морфо-анатомска и хромозомска карактеризација пасуљевог жишка“**, **„Еволуциона историја *Acanthoscelides obtectus*“**, **„Селекциони режими и лабораторијске популације“**, **„Експериментални дизајн и процедуре“** и **„Статистичка обрада података и коришћени модели“**. Овако структурирано, поглавље **Материјал и методе** подробно описује коришћени модел организам и указује на његову погодност у еволуционо-еколошким истраживањима. Пружен је детаљан увид у научну методологију и истакнуте су предности примењених истраживачких приступа – експерименталне еволуције и реципрочно-трансплантационог дизајна експеримента. Потпоглавље **„Класификација, морфо-**

**анатомска и хромозомска карактеризација пасуљевог жишка**“ даје детаљан опис пасуљевог жишка, *Acanthoscelides obtectus* као модел организма у докторској дисертацији. Потпоглавље **„Еволуциона историја *Acanthoscelides obtectus*“** описује географско порекло пасуљевог жишка, као и еволуционе процесе и догађаје који су омогућили овој врсти да постане широко распрострањена, односно да широм света насељава складишта махунарки. У контексту коеволуције инсекта и биљака домаћина, дат је преглед географског порекла и физичко-хемијска карактеризација пасуља (*Phaseolus vulgaris*), оптималног домаћина пасуљевог жишка, и наута (*Cicer arietinum*), субоптималне биљке домаћина која је коришћена у овој студији. Потпоглавље **„Селекциони режими и лабораторијске популације“** описује лабораторијске популације пасуљевог жишка које су селековане на пасуљу (**P** од лат. *Phaseolus*) или науту (**C** од лат. *Cicer*) током више од 40 генерација (ове популације коришћене су у три експеримента) и више од 200 генерација (ове популације су укључене у један експеримент у дисертацији). Прецизирани су и услови гајења експерименталних популација. Потпоглавље **„Експериментални дизајн и процедуре“** детаљно приказује експерименталну методологију сваког од четири урађена експеримента истичући погодности реципрочно-трансплантационог дизајна примењеног на лабораторијским популацијама. Наиме, јединке из популација селектованих на различитим биљкама домаћинима (два селекциона режима), биле су гајене током једне генерације на алтернативном домаћину (третман у експерименталном дизајну). Оваквим експерименталним приступом, на веома јасан начин, могу се одвојити краткорочни (пластични) од дугорочних (еволуционих) ефеката промене биљке домаћина код лабораторијских популација селектованих на пасуљу и науту. Начелна идеја сваког експеримента јесте проучавање механизма (пластичних и еволуционих одговора) укључених у процес промене домаћина (енгл. *host shift*), почевши од иницијалног сусрета са новим (субоптималним) домаћином оних јединки које су гајене на оптималном домаћину, преко једнократне онтогенезе на новом домаћину, до трансгенерацијског процеса адаптирања на субоптималног домаћина (наут). Потпоглавље **„Статистичка обрада података и коришћени модели“** описује варијационе и корелационе статистичке процедуре примењене у анализи узрока варирања анализираних особина (фактори: селекциони режим, популација, третман, пол, фамилија и њихове интеракције), модел индекса преференције приликом овипозиције, популационо-еколошке параметре раста популације, селекционе градијенте и анализу релативне количине кутикуларних угљоводоника. Додатно, описан је модел којим су процењивани интензитети сексуалне селекције и нивои презиготске репродуктивне изолације између лабораторијских популација пасуљевог жишка. Коначно, детаљно су приказани начини процене и анализе индекса пластичности особина животне историје у селектованим популацијама.

Поглавље **Резултати** подељено је на укупно седам потпоглавља: **„Преадултне особине животне историје“**, **„Адултне особине животне историје“**, **„Популационо-еколошки параметри“**, **„Селекциони градијенти“**, **„Репродуктивно понашање“**, **„Детекција и квантификација кутикуларних угљоводоника“** и **„Пластичност особина животне историје“**. Комбиновањем дугорочних ефеката селекције на пасуљу и науту са краткорочним ефектима промене биљке домаћина омогућен је свеобухватан увид у улогу фенотипске пластичности у обликовању и трасирању еволуционе путање неке популације под условима дивергентне селекције. Потпоглавље **„Преадултне особине животне историје“** истиче изражене разлике у преадултним особинама животне историје између лабораторијских популација селектованих на пасуљу и науту. Јединке из популација селектованих на пасуљу, које

су развиће завршиле на науту, имају продужено ларвено развиће и тренд увећања масе, али без промена преадултног вијабилитета. С друге стране, јединке пореклом из популација са наута имају дуже ларвено развиће и повећану масу, али након развића на пасуљу драстично смањују преадултни вијабилитет. Овај резултат јасно је указао на еволуцију специјализације преадултног развића жижака након више од 40 и 200 генерација гајења на науту. Потпоглавље *„Адултне особине животне историје“* комбинује два експериментална приступа у којима је женкама омогућено да полажу јаја са и без могућности избора биљке домаћина. На тај начин је одређена дистрибуција и број положених јаја током живота женки уз додатне информације о њиховој преференцији према одређеној биљци домаћину (када је постојала могућност избора). Резултати јасно указују на специфичности селекционих режима. Популације селектоване на пасуљу показују већи степен пластичног одговора овипозиције у поређењу са популацијама селектованим на науту. Посебно се издваја одлагање почетка полагања, смањење укупног броја положених јаја и дужи живот код женки селектованих на пасуљу када је наут једини понуђени домаћин. Ове женке приликом овипозиције показују изражену преференцију према пасуљу. С друге стране, јединке селектоване на науту имају смањену способност да на пластичан начин одговоре променама биљке домаћина, па су и промене у динамици полагања јаја мале, укупан број положених јаја је увећан, а дискриминативност у избору биљке домаћина је драстично смањена. У потпоглављу *„Популационо-еколошки параметри“* приказане су разлике у вредностима популационо-еколошких параметара између популација селектованих на пасуљу и науту током експериментално изазване промене биљке домаћина. Значајне популационо-еколошке осцилације показале су да краткорочни домаћин има велике ефекте на популациону динамику која проистиче из пластичних промена особина животних историја – главних компоненти адаптивне вредности. Велики пад вредности интринзичке стопе раста популације селектоване на оптималном домаћину, а након њеног првог контакта са наутом, узрокован је смањеним фекундитетом и одлагањем овипозиције. Враћање на некада оптималног домаћина (на пасуљ) популација које су селектоване на науту, означено је драстичном редукцијом потенцијалног раста популације која је превасходно последица малог преадултног вијабилитета ових јединки, односно трансгенерацијске специјализације преадултног развића на новом домаћину. Овај резултат, поново, показује да је еволуција на науту довела до значајне дивергенције животне стратегије у односу на оригиналну биљку домаћина, јасно илуструјући реалност еволуционог процеса. У потпоглављу *„Селекциони градијенти“* износе се резултати који додатно потврђују хипотезу да су популације које су еволуирале на науту заузеле нов адаптивни врх у адаптивном пејзажу кроз промене својих животних стратегија. Потпоглавље *„Репродуктивно понашање“* износи резултате тестирања промене особина репродуктивног понашања и презиготске репродуктивне изолације између популација пасуљевог жишка након дугорочног и краткорочног ефекта промене биљке домаћина. Анализиране функције преференције укрштања показале су да јединке селектоване и развијане на пасуљу имају највише вредности када се укрштају са јединкама исте експерименталне групе. Такође, жишци који припадају овој експерименталној групи издвајају додатно време за процену партнера. Главни трендови се, међутим, умногоме мењају након краткорочног излагања науту када се јединке у већој мери укрштају неселективно. Неизбирљивост при укрштању задржана је као правац еволуције репродуктивног понашања у популацијама које су десетинама генерација изложене науту. Између јединки два селекциона режима установљен је значајан ниво презиготске репродуктивне изолације. У потрази за могућим проксималним узроцима промене преференције и избирљивости партнера, описане су квантитативне разлике релативне заступљености 21 једињења

кутикуларних угљоводоника између популација селектованих на пасуљу и науту, у потпоглављу *„Детекција и квантификација кутикуларних угљоводоника“*. Показано је и да краткорочна промена биљке домаћина може изменити количину одређених једињења, а овај пластични одговор хемијског састава контактних феромона јасно указује на улогу специфичности биљака домаћина у почетним корацима специјације фитофагних инсеката. Коначно, потпоглавље *„Пластичност особина животне историје“* приказује унутарпопулациону варијабилност пластичности особина животне историје и тестира моделе еволуције пластичности. Начелно, и ови резултати потврђују претпоставке хипотезе генетичке асимилације, будући да се, на науту, правци еволуционих промена особина животне историје поклапају са ефектима пластичних одговора оригиналних популација које су краткорочно изложене науту, уз истовремену значајну редукцију опсега норми реакције ових особина.

Поглавље **Дискусија** подељено је на укупно пет потпоглавља: *„Пластичност особина животне историје“*, *„Популационо-еколошки параметри приликом промене биљке домаћина“*, *„Репродуктивно понашање и прекопулаторна репродуктивна изолација“*, *„Фенотипска пластичност и еколошка специјација“* и *„Правци будућих истраживања“*. Поглавље **Дискусија** представља упоредну анализу оригиналних резултата докторске дисертације и релевантних теоријских и емпиријских сазнања. С обзиром да је разматрање улоге фенотипске пластичности у процесима еколошке специјације релативно нов правац истраживања, наметнут кроз савремену еко-ево-дево концепцију, резултати ове студије представљају значајан допринос разумевању једног од најважнијих процеса у еволуцији живота – постанак нових врста. У потпоглављу *„Пластичност особина животне историје“* резимира се значај фенотипске пластичности особина животне историје и репродуктивног понашања у првобитном ширењу опсега биљака домаћина код фитофагних инсеката. Резултати студије неспорно потврђују предвиђање да карактеристике животне средине, тј. биљке домаћина, значајно утичу на промене праваца индивидуалног развића јединки, које се одражавају како на преадултна тако и на адултна својства и понашање организама. Након иницијалног преласка на нову биљку домаћина, опстанак јединки и читаве популације зависи од способности жижака да адекватно пластично одговоре на нове животне услове. У наредним фазама адаптирања на новог домаћина, како предвиђа модел генетичке асимилације, ненаследне, средински индуковане промене могу бити генетички фиксирани и постати конститутивни правци развића без додатне срединске индукције. Примењени експериментални дизајн омогућио је емпиријско тестирање сваке фазе у претпостављеном сценарију. Како се показало, преадултне особине животне историје, при првом сусрету са субоптималним домаћином, прате модел позитивне селекције оних норми реакција које омогућавају иницијални опстанак на науту, након чега, кроз генерације, долази до сужавања опсега норми реакција у процесу који се означава као каналисање развића. Дакле, еволуција на новом домаћину води специјализацији онтогенезе у којој се значајно мање уочава утицај поновних промена домаћина на особине животне историје, изузев преадултног вијабилитета. Услед уске специјализације индивидуалног развића на науту, популације селектоване на науту показују веома низак ниво преживљавања у раним фазама животног циклуса. С друге стране, одсуство осетљивости адултних особина на идентитет домаћина омогућава овим жишцима повећано улагање у репродукцију без обзира на идентитет биљке домаћина. Овакве адаптивне промене адултних особина, које се карактеришу малом пластичношћу, могу се сматрати стратегијом која повећава вероватноћу опстанка у неповољним еколошким условима. Популације које су еволуирале на оптималном домаћину (пасуљу) показале су потпуно обрнуту животну стратегију –

висока пластичност преадултног развића омогућава добро преживљавање на субоптималном домаћину, али осетљивост адултних својстава на идентитет домаћина и висок афинитет према пасуљу смањују њихов фекундитет на науту. На овај начин демонстрирана јасна разлика у правцима еволуције две стратегије са обрнутим ефектима на преадултним и адултним ступњевима животног циклуса, представља веома значајан допринос теорији животних историја будући да јасно доказује хипотезу по којој истраживања адаптивне еволуције фенотипа морају подразумевати анализу различитих фаза онтогеније. У наредном потпоглављу *„Популационо-еколошки параметри приликом промене биљке домаћина“*, ови закључци су додатно потврђени будући да се показало да првобитно средински индуквана промена фенотипа животне историје, након иницијалног излагања субоптималном домаћину, доводи, током еволуционог времена, до повећања интринзичке стопе раста популације. Овај налаз неспорно показује да еволуција на новом домаћину, која је праћена настанком нове животне стратегије, резултује достизањем новог адаптивног врха у новом фенотипском контексту. У потпоглављу *„Репродуктивно понашање и прекопулаторна репродуктивна изолација“* даље се анализира да ли такве еволуционе промене могу водити промени репродуктивног понашања и, последично, првим фазама презиготске репродуктивне изолације. Показало се да сексуално понашање и понашање при овипозицији јесу зависни од услова животне средине и, слично особинама животне историје, правци еволуционих промена понашајних својстава јесу слични краткорочним пластичним ефектима промене домаћина. У том смислу, недискриминативно укрштање и одсуство преференције при полагању јаја код јединки пореклом из популација селектованих на науту дискутовано је, опет, у контексту модела генетичке асимилације. Присуство значајног нивоа презиготске репродуктивне изолације између популација пореклом са пасуља, с једне, и пореклом са наута, с друге стране, неспорно указује на генетичку дивергенцију популација и генетичку компоненту у иницијалном процесу специјације. Додатно, квантитативни састав кутикуларних угљоводоника, контактних феромона инсеката, потврђује наведени закључак. Потпоглавље *„Фенотипска пластичност и еколошка специјација“* сажима претходне резултате и ставља их у контекст теоријских предвиђања модела еколошке специјације, и то на два начина. Прво, повезују се промене особина узроковане иницијалном пластичношћу у новим условима субоптималног домаћина са трансгенерацијским променама током дивергентне селекције између алтернативних домаћина. Друго, дискутована је еволуција саме фенотипске пластичности, тј. генетичке основе регулаторних механизма који се налазе у основи примања и обраде срединских информација, у условима дивергентне селекције на два домаћина. Потпоглавље *„Правци будућих истраживања“* истиче значај добијених резултата и утврђује нове правце истраживања. Пре свега, како би се детаљније анализирао еволуција пластичности, значајно је формирање нових лабораторијских популација пасуљевог жишка директно селектованих за повећање опсега пластичних одговора на промену домаћина. Затим је образложен значај проучавања молекулске основе фенотипске пластичности, а улога молекулских шаперона је истакнута као кључна. Такође, наведен је и значај проучавања активности и нивоа експресије дигестивних ензима и суперфамилије цитохром Р450 монооксигеназе која је значајна за метаболизам ксенобиотика са којима се инсекти сусрећу у новим биљкама домаћинима.

У поглављу **Закључци**, сажето и јасно су изнети најважнији закључци до којих се дошло анализирањем добијених експерименталних резултата. Закључено је да су популације селектоване на науту достигле висок ниво адаптираности на некада

субоптималном домаћину, али је животна стратегија у овим популацијама значајно различита од популација адаптираних на оптималном домаћину (пасуљу). Кроз пластично развиће и повећање масе, јединке пореклом из популација са пасуља остварују висок ниво преживљавања на науту, али осетљивост репродуктивног понашања на идентитет нове биљке доводи до нижег фекундитета. С друге стране, популације прилагођене науту показују драстичну редукцију преадултног вијабилитета на пасуљу, али висок фекундитет и недискриминативност при овипозицији и избору партнера успешно компензују специјализацију раних фаза онтогенезе ових жижака на наут. Генерално, висока пластичност особина код пасуљевих популација и сужавање норми реакције у популацијама адаптираним на наут, јесу главни трендови еволуције фенотипске пластичности код овог инсекта при промени биљке домаћина. Последица различитих стратегија на ларвеним и адултним ступњевима развића између два селекциона режима јесте и изражена флукуација популационих параметара током процеса промене домаћина – од првог сусрета са субоптималним домаћином (наутом) током овипозиције, преко краткорочног развића на науту, до трансгенерацијске адаптације на новог домаћина. Закључено је и да дивергенција у сексуалном понашању условљава значајан ниво презиготске репродуктивне изолације између популација селектованих на пасуљу и на науту. Резултати ове студије, дакле, објашњавају механизме који, приликом промене биљке домаћина, имају улогу у процесима еколошке специјације и диверзификације фитофагних инсеката.

Поглавље **Табеле** приказује укупно 46 табела. Свака табела има адекватан опис и на адекватан начин прати представљене резултате докторске дисертације.

Поглавље **Слике** садржи укупно 18 слика. Графичко приказивање резултата изведено је јасно и прегледно. Описи слика су разумљиви и сами за себе описују представљене резултате.

Поглавље **Литература** садржи листу од 351 библиографске јединице. Наведене научне публикације су актуелне и односе се на области које су од значаја за урађену дисертацију. Наведене библиографске јединице коришћене су на прикладан начин и доприносе општем разумевању садржаја докторске дисертације.

Поглавље **Прилози** има укупно четири дела. Први прилог приказује класификацију механизма репродуктивне изолације; други описује морфолошке разлике између ларвених ступњева пасуљевог жишка; трећи прилог представља кључ за разликовање ларвених ступњева; а четврти наводи хемијске разлике између зрна пасуља и наута. Представљени табеларно, прилози на адекватан начин употпуњују главни текст докторске дисертације.

## БИБЛИОГРАФИЈА

### Радови и конгресна саопштења из уже научне области:

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1. **M23** – B.Stojković and U. Savković (2011). Gender differences in longevity in early and late reproduced lines of the seed beetle. *Archives of Biological Sciences*, 63(1), 129-136.

2. **M21** – U. **Savković**, I. Vučković and B. Stojković (2012). The growth on different stored legume species affects the profiles of cuticular hydrocarbon (CHC) in *Acanthoscelides obtectus* (Say). *Journal of Stored Products Research*, 50, 66-72.
3. **M21** – D. Šešlija Jovanović, M. Đorđević, U. **Savković** and J. Lazarević (2014). The effect of mitochondrial complex I inhibitor on longevity of short-lived and long-lived seed beetles and its mitonuclear hybrids. *Biogerontology*, 15(5), 487-501.
4. **M21a** – B. Stojković, U. **Savković**, M. Đorđević and N. Tucić (2014). Host-shift effects on mating behavior and incipient pre-mating isolation in seed beetle. *Behavioral Ecology*, 25(3), 553-564.
5. **M21a** – B. Stojković, M. Đorđević, J. Janković, U. **Savković** and N. Tucić (2015). Heterosis in age-specific selected populations of a seed beetle: Sex differences in longevity and reproductive behavior. *Insect Science*, 22(2), 295-309.
6. **M21** – M. Janković-Tomanić, D. Šešlija Jovanović, U. **Savković**, M. Đorđević, B. Stojković and J. Lazarević (2015). Host expansion modifies activity of phosphatases in a legume store pest *Acanthoscelides obtectus* (Say). *Journal of Stored Products Research*, 62, 32-35.
7. **M22** – M. Đorđević, U. **Savković**, J. Lazarević, N. Tucić and B. Stojković (2015). Intergenomic interactions in hybrids between short-lived and long-lived lines of a seed beetle: Analyses of life history traits. *Evolutionary Biology*, 42(4), 461-472.
8. **M21** – U. **Savković**, M. Đorđević, D. Šešlija Jovanović, J. Lazarević, N. Tucić and B. Stojković (2016). Experimentally induced host-shift changes life-history strategy in a seed beetle. *Journal of Evolutionary Biology*, 29(4), 837-847.

#### **Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:**

##### **Б1. Радови у часописима међународног значаја**

1. **M21** – U. **Savković**, I. Vučković and B. Stojković (2012). The growth on different stored legume species affects the profiles of cuticular hydrocarbon (CHC) in *Acanthoscelides obtectus* (Say). *Journal of Stored Products Research*, 50, 66-72.
2. **M21a** – B. Stojković, U. **Savković**, M. Đorđević and N. Tucić (2014). Host-shift effects on mating behavior and incipient pre-mating isolation in seed beetle. *Behavioral Ecology*, 25(3), 553-564.
3. **M21** – U. **Savković**, M. Đorđević, D. Šešlija Jovanović, J. Lazarević, N. Tucić and B. Stojković (2016). Experimentally induced host-shift changes life-history strategy in a seed beetle. *Journal of Evolutionary Biology*, 29(4), 837-847.

## МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација кандидата **Уроша Б. Савковића**, под насловом „**Улога фенотипске пластичности особина животне историје и понашања у процесима специјације *Acanthoscelides obtectus***“ представља свестрано и савремено урађен научни рад у области еколошке еволуционе биологије развића (еко-ево-дево). Научни рад садржи јасно формулисане циљеве, који су засновани на добром познавању научне проблематике. Имајући у виду да се тема докторске дисертације односи на релативно нову синтетичку област биолошке науке (еко-ево-дево), као и на нове правце истраживања о улогама фенотипске пластичности у дивергенцији популација и еколошкој специјацији, може се закључити да резултати ове дисертације представљају оригинални научни допринос разумевању једног од најважнијих процеса у еволуцији живота – постанак нових врста. О томе говоре и публикације у врхунским међународним часописима које су објављене на основу резултата ове дисертације.

У изради дисертације Урош Б. Савковић је показао велики успех у реализацији истраживачког поступка експерименталне еволуције, изражену иницијативу при дефинисању хипотеза и циљева рада, као и висок степен самосталности у експерименталном раду, обради добијених података и теоријски заснованом тумачењу резултата студије. У дисертацији се разматрају механизми постепене еволуције репродуктивне изолације кроз научно савремено сагледавање улоге животне средине у формирању фенотипске варијабилности, што је тематика која у наредном периоду, кроз даљи рад Уроша Б. Савковића, може бити успешно развијана.

На основу увида у експериментални рад, прегледане докторске дисертације и постигнутих резултата, Комисија закључује да су задаци, постављени у циљу и програму, који су усвојени приликом прихватања теме за израду докторске дисертације, у потпуности испуњени и има задовољство да предложи Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду прихватање позитивне оцене докторске дисертације **Уроша Б. Савковића** под насловом „**Улога фенотипске пластичности особина животне историје и понашања у процесима специјације *Acanthoscelides obtectus***“ и кандидату омогући јавну одбрану рада.

У Београду, \_\_\_\_\_ 2016. године.

**КОМИСИЈА:**

---

др Биљана Стојковић, ванредна професорка,  
Универзитет у Београду  
Биолошки факултет

---

др Јелица Лазаревић, научна саветница,  
Универзитет у Београду  
Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“

---

др Анђелко Петровић, ванредни професор,  
Универзитет у Београду  
Биолошки факултет