

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На V редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 11.03.2016. године, прихваћен је извештај ментора др Марине Стаменковић-Радак о урађеној докторској дисертацији Александре Патенковић, истраживача сарадника на Институту за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, под насловом “Ефекат електромагнетног поља (50 Hz, 0,25 mT) на компоненте адаптивне вредности и морфометрију крила код *Drosophila subobscura* Collin, 1936 (Insecta, Diptera)”, и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу др Марина Стаменковић-Радак, редовни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Марија Савић Веселиновић, доцент Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Бојан Кениг, научни сарадник Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду и др Зорана Курбалија Новичић, виши научни сарадник Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду (тренутно на постдокторским студијама-Department of Ecology and Genetics, Evolutionary Biology Centre, Uppsala University, Sweden).

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидаткиње и Већу подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

Докторска дисертација **Александре Патенковић** под насловом “**Ефекат електромагнетног поља (50 Hz, 0,25 mT) на компоненте адаптивне вредности и морфометрију крила код *Drosophila subobscura* Collin, 1936 (Insecta, Diptera)**” је урађена на Одељењу за генетику популација и екогенотоксикологију на Институту за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ Универзитета у Београду, уз финансијску подршку Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије (кандидаткиња је истраживач сарадник на пројекту ОИ 173012).

Докторска дисертација је написана на 174 стране. Уводне стране обухватају Насловне стране на српском и енглеском језику, Страну са информацијама о менторима и члановима комисије, Захвалницу, Сажетак на српском и енглеском језику и Садржај. Дисертација се састоји из 9 поглавља: **Увод** (37 страна), **Циљеви рада** (2 стране), **Материјал и методе** (13 страна), **Резултати** (44 стране), **Дискусија** (25 страна), **Закључци** (4 стране), **Литература** (36 страна). На крају дисертације су приложена следећа документа: **Биографија аутора** (2 стране) и **Прилози** (11 страна који садрже: Листу табела и слика, Изјаву о ауторству, Изјаву о истовестности штампане и

електронске верзије докторског рада и Изјаву о коришћењу). Дисертација садржи 22 слике и 44 табеле.

У овој дисертацији, поглавље **Увод** је подељено на шест тематских целина. У првој тематској целини дат је концизан преглед могућих начина прилагођавања јединки и популација на измењене услове животне средине: дисперзијом, фенотипском пластичношћу и/или генетичком адаптацијом, пошто вештачко електромагнетно поље (ЕМП) екстремно ниске фреквенције (ЕНФ) представља нови и свеprisутнији абиотички средински фактор. У другој и трећој целини Увода описане су различите компоненте адаптивне вредности и њихови могући међусобни односи и промене у зависности од типа стреса на организме, посебно код рода *Drosophila*. Посебно су истакнуте и морфометријске карактеристике крила овог рода као могући индикатор утицаја различитих срединских фактора који делују на јединке током развића. Четврта уводна целина садржи преглед о физичким карактеристика ЕМП-а, као и природним и вештачким изворима нејонизујућег зрачења. Дат је приказ могућих извора ЕМП антропогеног порекла различитих фреквенција, а посебно ЕНФ. У овом делу увода дат је приказ ефеката ЕМП од 50/60 Хз на различитим нивоима биолошке организације пошто је то фреквенција која служи за пренос електричне енергије, па је као средински фактор стално присутна у животној средини. Истакнуто је да још увек не постоји опште прихваћена теорија о механизмима који би објаснили начин на који ЕНФ ЕМП изазивају промене у биолошким системима. У последњем делу увода дат је преглед литературе која се односи на резултате истраживања утицаја ЕМП ЕНФ на врстама рода *Drosophila*. Ови радови пружају податке о нарушавању процеса развића код *Drosophila* услед краткотрајног или дуготрајног излагања ЕМП од 50/60 Хз.

Полазећи од чињенице да је живи свет изложен ЕМП различитих фреквенција и амплитуда која потичу од све бројнијих вештачких извора, као и све већег броја података о утицају ЕМП на различите биолошке системе, постављен је основни **Циљ истраживања**. То је процена утицаја ЕМП из опсега “комерцијалног” дела спектра (ЕНФ: 50 Hz, 0,25mT) анализом фенотипске варијабилности различитих линија врсте *Drosophila subobscura*. У складу са тим циљем сагледан је правац и обим промена под утицајем ЕМП преко компоненти адаптивне вредности и геометријско-морфометријске анализе крила након излагања датом ЕМП кроз три сукцесивне генерације током ембрионалног и раног постембрионалног периода развића. Одабране компоненте адаптивне вредности - фекундитет, преживљавање, стопа полагања јаја, дужина развића и дужина живота женки, анализиране су са циљем да се процени ефекат ЕМП и степен адаптабилног одговора јединки врсте *D. subobscura* различитих генотипова након излагања ЕМП. Крила *Drosophila* представљају погодан модел-систем за испитивање утицаја срединских фактора на фенотипске карактеристике, јер је развиће ових структура код *Drosophila* добро проучено. Одређени делови крила су током развића под различитом генетичком контролом и понашају се као одвојене селекционе јединице. У овом истраживању утицаја ЕМП у лабораторијским условима, анализиране су промене величине и облика крила јединки *D. subobscura* након дејства ЕМП у првој и у трећој експерименталној генерацији.

У поглављу **Материјал и методе**, дате су карактеристике врсте *D. subobscura* која је у овом истраживању коришћена као експериментални модел. Детаљно је описан систем којим је генерисано ЕМП ЕНФ (0,25 mT, 50 Hz). Представљен је целокупни дизајн експеримента, почевши од начина формирања и одржавања линија, до начина прикупљања експерименталних података. Описане су статистичке процедуре за њихову анализу, како за компоненте адаптивне вредности, тако и за геометријско-морфометријску анализу крила. Представљена је и статичка процедура за одређивање фенотипских корелација између анализираних компоненти адаптивне вредности, као и утврђивање постојања фенотипске пластичности сваке компоненте.

У поглављу **Резултати** добијени резултати статистичких анализа су јасно приказани, табеларно и графички. Резултати су организовани у две целине које се односе на анализу компоненти адаптивне вредности и на морфометријску анализу крила. Прва целина поглавља обухвата резултате добијене у оквиру испитивања утицаја ЕМП ЕНФ на фекундитет, стопу полагања јаја, дужину развића, преживљавање *D. subobscura*, праћених кроз три сукцесивне генерације и дужину живота женки која је праћена у првој и трећој експерименталној генерацији. Након излагања додатном ЕМП од 0,25 mT и 50 Hz током ембрионалног и раног постембрионалног развића код јединки из прве генерације је забележен значајан пад преживљавања, продужавање развића, скраћивање дужине живота, као и тренд раста фекундитета у односу на јединке из контролних услова. Након треће генерације излагања магнетном пољу, уочено је да изложене јединке имају смањено преживљавање, краћи животни век, али да њихово развиће краће траје и да фекундитет показује тренд опадања, у поређењу са јединкама контролне групе. Овакви резултати указују да вишегенерацијски утицај ЕМП ЕНФ представља резултат кумулативног дејства. У оквиру ове групе резултата су приказане и фенотипске корелације између анализираних компоненти унутар контролне и ЕМП експерименталне групе, као и резултати анализе фенотипске пластичности наведених компоненти адаптивне вредности. Већи број статистички значајних корелација је добијен у контролним условима, а добијене вредности корелационих коефицијената у групи изложеној ЕМП су ниже за све парове анализираних особина у односу на вредности добијене у контролној групи, осим у случају фенотипске корелације брзине развића и дужине живота женки. Резултати за фенотипску пластичност су илустровани и дијаграмима на којима су приказане норме реакција девет инбридингованих линија коришћених у експерименту, одвојено за сваку компоненту адаптивне вредности, у оквиру три анализираних генерације. Добијени резултати показују да дужина преадултног развића, преживљавање од јаја до адулта и дужина живота женки, испољавају фенотипску пластичност као резултат утицаја ЕМП ЕНФ. Осим тога, јединке анализираних генотипова показују повећање квантитативно генетичке варијабилности за особину дужина развића. У другој целини овог поглавља се налазе резултати геометријско-морфометријске анализе како за величину, тако и за облик крила *D. subobscura*, из прве и треће експерименталне генерације. Приказани су резултати анализе варијансе, као и графички приказ средњих вредности за величину крила. Показано је да јединке које су биле изложене ЕМП ЕНФ у првој генерацији експеримента имају већа крила у односу на јединке контролне групе, код оба пола. У трећој генерацији је значајнија промена величине крила уочена код изложених женки,

и то у смеру смањења величине крила. Код мужјака су крила изложених јединки значајно мања у односу на контролне, али та разлика није у истом степену изражена као код женки. Статистичке анализе за особину облик крила су показале да ЕМП ЕНФ у лабораторијским условима нема утицаја на варирање ове особине код *D. subobscura*.

Поглавље **Дискусија** садржи четири целине које су у сагласности са представљеним резултатима. У дискусији се критички сагледавају добијени резултати и пореде са литературним подацима везаним за истраживања сличне проблематике. У првом делу овог поглавља се дискутује о утицају ЕМП ЕНФ на компоненте адаптивне вредности и на основу добијених резултата се закључује да ЕМП ЕНФ снижава просечну вредност већини компоненти адаптивне вредности током генерација, као и да утицај овог фактора током низа генерација има кумулативно дејство. Поред тога, у другом делу Дискусије се истиче и да ЕМП као средински фактор утиче на фенотипске корелације мењајући смер и смањујући степен повезаности особина. Кандидаткиња закључује да ово указује на специфичне промене у фенотипском испољавању особина у присуству ЕМП ЕНФ, и да мања корелисаност особина може да омогући ефикасније прилагођавање јединки на неповољне ефекте ЕМП од 50 Хз. У трећем делу Дискусије је приказана детаљан преглед фенотипске пластичности на нивоу компоненти адаптивне вредности. У овом делу се закључује да код јединки *D. subobscura* изложених ЕМП долази до процеса деканалисаности и испољавања криптичке генетичке варијабилности везане за дужину развића током друге и треће генерације. Претпоставља се да се на овај начин олакшава фенотипска адаптација и прилагођавање новој и/или стресној средини. Четврти део Дискусије је посвећен критичком сагледавању резултата добијених за промену величине и стабилности облика крила под утицајем ЕМП ЕНФ. Кандидаткиња дискутује о променама у величини крила, у зависности од ЕМП ЕНФ, генерације и пола, као и генерално о променама у величини тела код рода *Drosophila* у зависности од типа стреса. Добијени резултати се сагледавају и у контексту резултата који су добијени и за остале анализиране компоненте адаптивне вредности, са посебним освртом на дужину развића. Дискутује се о повезаности величине крила са променама у дужини развића, са претпоставком да су ово две фенотипске особине битне за специфичне срединске адаптације.

На основу добијених и дискутованих резултата, у поглављу **Закључци** јасно су изложени ставови проистекли из резултата експерименталних истраживања урађених са сврхом да се реализују постављени циљеви ове докторске дисертације. Кандидаткиња указује да ЕМП од 0,25 mT, 50 Хз представља довољан стимулус животне средине за јединке *D. subobscura* који утиче на раст, развиће и величину тела излаганих јединки. Правац и обим промена под утицајем ЕМП ЕНФ, анализираних кроз компоненте адаптивне вредности и геометријско–морфометријску анализу крила, показују да код изложених јединки долази до смањења просечне вредности неких од анализираних компоненти адаптивне вредности, на основу чега се може рећи да ЕМП ЕНФ представља стресогени фактор антропогеног порекла. Међугенерацијске разлике анализираних особина указују да вишегенерацијски утицај ЕМП ЕНФ представља резултат кумулативног деловања овог фактора на изложене јединке. Кандидаткиња закључује да ЕМП може довести до специфичних промена у фенотипском испољавању анализираних особина, као и да само дужина развића, преживљавање и дужина живота

женки испољавају фенотипску пластичност. На основу анализа је закључено да је, од свих анализираних компоненти адаптивне вредности, једино дужина развића показала генетичку варијабилност пластичности. Закључено је да је облик крила конзервативна особина, за разлику од величине крила. Добијене промене у величини крила и брзини развића су у сагласности са претпоставком да су код инсеката величина тела и дужина развића две критичне фенотипске особине које су битне за специфичне срединске адаптације.

Поглавље **Литература** садржи 523 библиографске јединице и представља изузетан и исцрпан извор релевантних научних публикација, које су цитиране у сврху објашњења научне позадине, примењених метода и дискусије добијених резултата.

БИБЛИОГРАФИЈА:

У периоду од када је уписала докторске студије, током израде докторске дисертације, Александра Патенковић је била ангажована као истраживач на националним пројектима Републике Србије. У периоду од 2006. до 2010. године је била на пројекту Министарства за науку и технолошки развој бр. 143014: „Адаптивни значај генетичког полиморфизма популација *Drosophila*“, а од 2011. до данас на пројекту Министарства просвете и науке, бр. 173012: „Динамика генофонда, генетичка и фенотипска варијабилност популација, у зависности од променљивости средине“. Аутор је и коаутор девет научних радова у часописима међународног значаја (од којих је на три рада кандидат први аутор), једног рада националног значаја, једног поглавља у монографији међународног и једног поглавља у монографији домаћег значаја. Александра Патенковић је учествовала са 17 саопштења на међународним и 3 на домаћим научним скуповима, што укупно чини 32 библиографске јединице.

Од ових публикованих радова и саопштења 5 радова и 12 саопштења су из уже научне области дисертације, а 7 библиографских јединица је проистекло из теме дисертације, од чега је 1 рад у часопису са СЦИ листе.

Радови у часописима међународног значаја

1. **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak, Tijana Banjanac and Marko Anđelković (2009), Antimutagenic effect of sage tea in the wing spot test of *Drosophila melanogaster*. Food and Chemical Toxicology 47: 180-183. **M21**
2. Tatjana Savić, **Aleksandra Patenković**, Marina Soković, Jasmina Glamočlija, Marko Anđelković, Leo J. L. D. van Griensven (2011), The Effect of Royal Sun Agaricus, *Agaricus brasiliensis* S. Wasser et al., Extract on Methyl Methanesulfonate Caused Genotoxicity in *Drosophila melanogaster*. International Journal of Medicinal Mushrooms 13: 377-385. **M23**
3. Tatjana Savić, **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak, Marko Anđelković (2011), Adaptive significance of amylase polymorphism in *Drosophila* XV. Genotype-by-environment interactions in viability, developmental time and developmental stability of *Drosophila subobscura* homozygous *Amy* genotypes under nutritional changes. Arch Biol Sci (Beograd) 63(4): 1273-1286. **M23**
4. Branislav Šiler, Stevan Avramov, Tijana Banjanac, Jelena Cvetković, Jasmina Nestorović Živković, **Aleksandra Patenković**, Danijela Mišić (2012), Secoiridoid glycosides as a marker system in chemical

variability estimation and chemotype assignment of *Centaurea erythraea* Rafn from the Balkan Peninsula, Industrial Crops and Products 40c: 336-344. **M21**

5. **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak, Dragana Nikolić, Tamara Marković, Marko Anđelković (2013), Synergistic effect of *Gentiana lutea* L. on methyl methanesulfonate genotoxicity in the *Drosophila* wing spot test, Journal of Ethnopharmacology 146: 632-636. **M21**

6. Bojan Kenig, **Aleksandra Patenković**, Marko Anđelković, Marina Stamenković-Radak (2014), Life history variation of *Drosophila subobscura* under lead pollution depends on population history. Genetika 46 (3), 693-703. **M23**

7. Bojan Kenig, Zorana Kurbalija Novičić, **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak, Marko Anđelković (2015), Adaptive Role of Inversion Polymorphism of *Drosophila subobscura* in Lead Stressed Environment. PLoS ONE 10(6): e0131270. **M21**

8. Mihailo Jelić, **Aleksandra Patenković**, Marijana Skorić, Danijela Mišić, Zorana Kurbalija Novičić, Sándor Bordács, Ferenc Várhidi, Ivana Vasić, Attila Benke, Georg Frank, Branislav Šiler (2015), Indigenous forests of European black poplar along the Danube River: genetic structure and reliable detection of introgression. Tree Genetics & Genomes 11: 89. **M21**

9. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Bojan Kenig, Zorana Kurbalija Novičić, Marko Anđelković. (2015), The impact of extremely low frequency electromagnetic field (50 Hz, 0.25 mT) on fitness components and wing traits of *Drosophila subobscura*. Genetika 47(3):967-982. **M23**

Радови у часописима националног значаја

1. Marija Savić, **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak and Marko Anđelković (2008), Variability of fluctuating asymmetry in ovariole number of *Drosophila subobscura* caused by microclimatic difference. Archives of biological sciences 60: 1P-2P. **M51**

Поглавље у монографији међународног значаја

1. Mihailo Jelić, **Aleksandra Patenković**, Zorana Kurbalija Novičić (2014), Genetic variability of *Populus nigra* L. in the Danube Basin. In Monograph: Variability of European Black Poplar (*Populus Nigra* L.) in Danube Basin. Publisher: Public Enterprise Vojvodina šume (pp. 86-113). **M14**

Поглавље у монографији националног значаја

1. Tatjana Savić, **Aleksandra Patenković**, Zorana Kurbalija, Bojan Kenig, Marija Savić, Marina Stamenković-Radak, Marko Anđelković (2006), Odeljenje za genetiku populacija i ekogenotoksikologiju, In Monograph: Tehnike mikroskopiranja u populaciono- genetičkim i kvantitativno genetičkim istraživanjima. Pedeset godina elektronske mikroskopije u Srbiji, Beograd (pp: 83-86). **M45**

Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Marina Stamenković-Radak, Marko Anđelković (2007): Environmental change, body size variability and developmental stability in *Drosophila subobscura*. 11th European Congress for Evolutionary Biology, Uppsala, Sweden, August 20-25. 2007.

2. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Marko Anđelković (2009), The influence of electromagnetic fields on fitness components during development of *Drosophila subobscura*. IV Congress of the Serbian Genetic Society, Tara, Serbia, June 1-5, 2009.

3. **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak, Dragana Nikolić, Tamara Marković, Marko Anđelković (2009), Antigenotoxic potential of tea infusion of *Gentiana lutea* in wing spot test of *Drosophila melanogaster*. IV Congress of the Serbian Genetic Society, Tara, Serbia, June 1-5, 2009.

4. Tatjana Savić, **Aleksandra Patenković**, Marina Soković, Jasmina Glamočlija, Višnja Radulović and Marko Anđelković (2009), Antigenotoxic property of aqueous extract of medicinal mushroom *Agaricus blazei*

Murrill, on the genotoxicity induced by MMS. IV Congress of the Serbian Genetic Society, Tara, Serbia, June 1-5, 2009.

5. Zlatko Prolić, Branka Janać, Dajana Todorović, Ljiljana Nikolić, Snežana Rauš, Vera Nenadović, Vesna Perić – Mataruga, **Aleksandra Patenković** (2009), Prikaz istraživanja efekata konstantnih i promenljivih magnetnih polja na biološke sisteme. Prvi simpozijum sa međunarodnim učešćem „Biološki efekti veštačkih elektromagnetnih polja“. Novi Sad, Serbia, May 29-30. 2009.

6. Branislav Šiler, Tijana Banjanac, Jasmina Nestorović Živković, Jelena Cvetković, Stevan Avramov, **Aleksandra Patenković**, Danijela Mišić (2012), Genetic diversity among Balkan populations of *Centaurea erythraea* based on RAPD marker. The Second Symposium of Population and Evolutionary Genetics, Belgrade, Serbia, 9-12 May 2012.

7. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Zorana Kurbalija Novičić and Marko Anđelković (2012), Fitness, growth, and developmental stability of *Drosophila subobscura* in electromagnetic field. The Second Symposium of Population and Evolutionary Genetics, Belgrade, Serbia, 9-12 May 2012.

8. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Marko Anđelković (2012), Developmental effects of extremely low frequency electromagnetic field on *Drosophila subobscura*. The International Congress on Environmental Health, Lisboa, Portugal, 29. 05 – 1. 06. 2012.

9. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Zorana Kurbalija Novičić, Marko Anđelković (2013), Variation of *Drosophila subobscura* wing morphometric traits induced by 25 μ T electromagnetic field. 14th Congress of the European Society for Evolutionary Biology, Lisbon, Portugal, 19-24. August 2013.

10. **Aleksandra Patenković**, Marija Tanasković, Dijana Cvijetić, Zorana Kurbalija Novičić, Bojan Kenig, Marina Stamenković-Radak, Marko Anđelković (2014), Phenotypic consequence of temperature stress on intra- and inter -population hybrids. V Congress of Serbian Genetic Society, 28. September – 02. October 2014, Kladovo-Serbia, Abstract IV-06 P.

11. Marija Savić Veselinović, Zorana Kurbalija Novičić, Mihailo Jelić, Bojan Kenig, **Aleksandra Patenković**, Marko Anđelković and Marina Stamenković-Radak (2014), Microhabitat influence on genetic variability in *Drosophila subobscura*. V Congress of Serbian Genetic Society, 28. September – 02. October 2014, Kladovo-Serbia, Abstract IV-02 O.

12. Bojan Kenig, Zorana Kurbalija Novičić, Mihailo Jelić, Marija Savić Veselinović, **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak and Marko Anđelković (2014), Detecting adaptive genetic variation in the wild based on the inversion polymorphism of *Drosophila subobscura*. V Congress of Serbian Genetic Society, 28. September – 02. October 2014, Kladovo-Serbia, Abstract IV-04 P.

13. Marija Tanasković, **Aleksandra Patenković**, Dijana Cvijetić, Zorana Kurbalija Novičić, Marina Stamenković-Radak and Marko Anđelković (2014), Can interpopulation hybridization alleviate the influence of lead pollution?. V Congress of Serbian Genetic Society, 28. September – 02. October 2014, Kladovo-Serbia, Abstract V-12 P.

14. Branislav Šiler, **Aleksandra Patenković**, Marijana Skorić, Mihailo Jelić, Danijela Mišić, Zorana Kurbalija Novičić (2014), Microsatellite variability in European black poplar (*Populus nigra* L): genetic structure of populations along the Danube River. V Congress of Serbian Genetic Society, 28. September – 02. October 2014, Kladovo-Serbia, Abstract V-15 P.

15. **Aleksandra Patenković**, Marija Tanasković, Zorana Kurbalija Novičić, Bojan Kenig, Marina Stamenković Radak, Marko Anđelković (2015), Evolutionary history counts in population response to thermal stress in inbred and outbred lines of *Drosophila subobscura*. XV Congress of the European Society for Evolutionary Biology, Lausanne, Switzerland, August 10-14. 2015. poster number (52604), Abstract B-MAX414, p628.

16. Zorana Kurbalija Novičić, Marija Savić Veslinovic, Bojan Kenig, Mihailo Jelić, **Aleksandra Patenković**, Marina Stamenković-Radak, Marko Anđelković, (2015), Genetic variability in the wild is influenced by microhabitat characteristics in *Drosophila subobscura*. Congress of The European Society for Evolutionary Biology, August 10-14 2015, Lausanne Switzerland, poster number 52599, Abstract B-MAX414, p627.

17. Mihailo Jelić, Zorana Kurbalija Novičić, Marijana Skorić, **Aleksandra Patenković**, Danijela Mišić, Sándor Bordács, S., Ferenc Várhidi, Branislav Šiler (2015), Assessment of genetic integrity and diversity of *Populus nigra* in protected areas along the Danube River. 2nd International Conference on Plant Biology, 21st

Symposium of the Serbian Plant Physiology Society, COST ACTION FA1106 QUALITYFRUIT Workshop, 17-20 June 2015, Petnica, Serbia. Abstract OP5-2, p117.

Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

1. **Aleksandra Patenković**, Bojan Kenig, Tatjana Savić (2007), Veličina tela i razvojna stabilnost *Drosophila subobscura* u elektromagnetnom polju ekstremno niske frekvencije. Simpozijum entomologa Srbije, Užice, Sep 26-30. 2007.
2. **Aleksandra Patenković**, Marko Anđelković, Marina Stamenković-Radak (2015), Moguci epigenetički efekat elektromagnetnog polja ekstremno niske frekvencije kod *Drosophila subobscura*, X Simpozijum entomologa Srbije, Kladovo, Srbija
3. Marija Tanasković, **Aleksandra Patenković**, Dijana Cvetić, Zorana Kurbalija Novičić, Marina Stamenković-Radak, Marko Anđelković, (2015), Međupopulaciona hibridizacija ublažava efekat olova kod *Drosophila subobscura*, X Simpozijum entomologa Srbije, Kladovo, Srbija

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:

Радови у часописима међународног значаја

1. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Bojan Kenig, Zorana Kurbalija Novičić, Marko Anđelković. (2015). The impact of extremely low frequency electromagnetic field (50 Hz, 0.25 mT) on fitness components and wing traits of *Drosophila subobscura*. Genetika 47(3):967-982. **M23**

Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Marko Anđelković. The influence of electromagnetic fields on fitness components during development of *Drosophila subobscura*. IV Congress of the Serbian Genetic Society, Tara, Serbia, June 1-5. 2009.
2. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Zorana Kurbalija Novičić and Marko Anđelković. Fitness, growth, and developmental stability of *Drosophila subobscura* in electromagnetic field. The Second Symposium of Population and Evolutionary Genetics, Belgrade, Serbia, May 9-12. 2012.
3. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Marko Anđelković. Developmental effects of extremely low frequency electromagnetic field on *Drosophila subobscura*. The International Congress on Environmental Health, Lisboa, Portugal, 29.05 – 01.06. 2012.
4. **Aleksandra Patenković**, Tatjana Savić, Zorana Kurbalija Novičić, Marko Anđelković. Variation of *Drosophila subobscura* wing morphometric traits induced by 25 μ T electromagnetic field. 14th Congress of the European Society for Evolutionary Biology, Lisbon, Portugal, August 19-24. 2013.

Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

1. **Aleksandra Patenković**, Bojan Kenig, Tatjana Savić. Veličina tela i razvojna stabilnost *Drosophila subobscura* u elektromagnetnom polju ekstremno niske frekvencije. Simpozijum entomologa Srbije, Užice, Sep 26-30. 2007.
2. **Aleksandra Patenković**, Marko Anđelković, Marina Stamenković-Radak. Moguci epigenetički efekat elektromagnetnog polja ekstremno niske frekvencije kod *Drosophila subobscura*, X Simpozijum entomologa Srbije, Kladovo, Sep. 23-27. 2015.

Мишљење и предлог Комисије

Докторска дисертација кандидаткиње Александре Патенковић, под насловом **“Ефекат електромагнетног поља (50 Hz, 0,25 mT) на компоненте адаптивне вредности и морфометрију крила код *Drosophila subobscura* Collin, 1936 (Insecta, Diptera)”** по садржају, јасно дефинисаним циљевима, одговарајућем експерименталном дизајну и методологији, из којих су проистекли добро образложени резултати који су и компетентно дискутовани, на основу чега су изнети исправни закључци, испуњава све критеријуме добро написаног квалитетног научног рада.

Комисија сматра да ова докторска дисертације представља оригинални научни допринос разумевању утицаја електромагнетних поља екстремно ниске фреквенције на свим нивоима биолошке организације и адаптивних одговора, који нису довољно истражени. Стога, са аспекта примене, резултати ове дисертације, дизајн и методе представљају погодан модел у склопу еколошко-генетичких истраживања на различитим компонентама екосистема. У изради дисертације кандидаткиња је показала висок степен познавања научне основе проблематике, добро поставила хипотезе и циљеве, применила адекватне методе истраживања кроз опсежан експериментални рад и обраду добијених резултата, које је критички дискутовала користећи релевантну литературу.

Имајући у виду све наведено, Комисија позитивно оцењује дисертацију и предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати овај извештај и одобри дипломираном биологу Александри Патенковић јавну одбрану дисертације под насловом **“Ефекат електромагнетног поља (50 Hz, 0,25 mT) на компоненте адаптивне вредности и морфометрију крила код *Drosophila subobscura* Collin, 1936 (Insecta, Diptera).”**

Београд 31.03.2016. године

КОМИСИЈА

др Марина Стаменковић-Радак, редовни професор
Универзитет у Београду - Биолошки факултет

др Марија Савић Веселиновић, доцент
Универзитет у Београду - Биолошки факултет

др Бојан Кениг, научни сарадник
Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања „С. Станковић“

др Зорана Курбалија Новичић, виши научни сарадник
Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања „С. Станковић“

Postdoctoral Research Fellow
Department of Ecology and Genetics, Uppsala University, Sweden