

Биолошки факултет
Број захтева:33/41-1
Датум: 11.03.2016.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋУ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ПРИРОДНИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације за кандидата на докторским студијама

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Геометријско-морфометријске анализе главног скелета шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије: биогеографски аспекти морфолошке варијабилности“

НАУЧНА ОБЛАСТ: Еколошке науке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата:

Јелена М. Поробић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду – Биолошки факултет

3. Година дипломирања: 2010.

4. Година уписа на докторске студије: 2011/2012.

Универзитет у Београду-Биолошки факултет

5. Назив студијског програма докторских студија: Екологија, модул: Екологија животиња и биогеографија.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

A:

Име и презиме: др Душко Ћировић

Звање: доцент, Универзитет у Београду-Биолошки факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Kirschning J, Zachos FE, **Ćirović D**, Radović IT, Hmwe, SS, Hartl GB (2007) Population genetic analysis of Serbian red foxes (*Vulpes vulpes*) by means of mitochondrial control region sequences. *Biochemical Genetics* 45: 409–420. **M23**
2. Zachos FE, **Ćirović D**, Kirschning J, Otto M, Hartl GB, Petersen B, Honnen A-C (2009) Genetic variability, differentiation, and founder effect in golden jackals (*Canis aureus*) from Serbia as revealed by mitochondrial DNA and nuclear microsatellite loci. *Biochemical Genetics* 47: 241-250. **M23**
3. Penezić A, **Ćirović D** (2015) Seasonal variation in diet of the golden jackal (*Canis aureus*) in Serbia. *Mammal Research*, 60: 309-317. **M22**
4. Rutkowski R, Krofel M, Giannatos G, **Ćirović D**, Männil P, Volokh AM, Lanszki J, Heltai M, Szabó L, Banea OC, Yavruyan E, Hayrapetyan V, Kopaliani N, Miliou A, Tryfonopoulos GA, Lymberakis P, Penezić A, Pakeltytė G, Suchecka E, Bogdanowicz W (2015) A European Concern? Genetic structure and expansion of the golden jackals (*Canis aureus*) in Europe and the Caucasus. *PLoS One*, 10: 1-22. **M21**
5. Šalek M, Červinka, M, Banea OC, Krofel M, **Ćirović D**, Selenec I, Penezić A, Grill S, Riegert J (2014) Population densities and habitat use of the golden jackal (*Canis aureus*) in farmlands across the Balkan Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*, 60: 193-200. **M22**

Б:

Име и презиме: др Вида Јојић

Звање: научни сарадник Института за биолошка истраживања “Синиша Станковић”

Универзитета у Београду

1. Milenković M, **Jojić Šipetić V**, Blagojević J, Tatović S, Vujošević M (2010) Skull variation in Dinaric-Balkan and Carpathian gray wolf populations revealed by geometric morphometric approaches. *Journal of Mammalogy* 91: 376–386. **M21**
2. **Jojić V**, Blagojević J, Vujošević M (2011) B chromosomes and cranial variability in yellow-necked field mice (*Apodemus flavicollis*). *Journal of Mammalogy* 92: 396–406. **M21**
3. **Jojić V**, Nenadović J, Blagojević J, Paunović M, Cvetković D, Vujošević M (2012) Phenetic relationships among four *Apodemus* species (Rodentia, Muridae) inferred from skull variation. *Zoologischer Anzeiger* 251: 26–37. **M21**
4. **Jojić V**, Blagojević J, Vujošević M (2012) Two-module organization of the mandible in the yellow-necked mouse: a comparison between two different morphometric approaches. *Journal of Evolutionary Biology* 25: 2489–2500. **M21**
5. **Jojić V**, Bugarski-Stanojević V, Blagojević J, Vujošević M (2014) Discrimination of the sibling species *Apodemus flavicollis* and *A. sylvaticus* (Rodentia, Muridae). *Zoologischer Anzeiger* 253: 261–269. **M21**

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа, коју ће на предлог Универзитета донети Национални савет за

високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41, и M51.)

Обавештамо вас да је Наставно-научно веће Универзитета у Београду-Биолошког факултета, на седници одржаној 11.03.2016. год. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Декан Биолошког факултета

Проф. др Жељко Томановић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.
3. Електронска верзија.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 16
11000 БЕОГРАД
Република СРБИЈА
Тел: +381 11 2186 635
Факс: +381 11 2638 500
Е-пошта: dekanat@bio.bg.ac.rs

33/41-11.03.2016.

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 59. став 1. тачка 12. Статута Биолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Факултета, на V редовној седници одржаној 11.03.2016. године, донело је

ОДЛУКУ

Прихвата се Извештај Комисије за оцену испуњености услова и научне заснованости теме докторске дисертације кандидата:

Јелене М. Поробић, дипломирани биолог заштите животне средине, студента докторских студија, студијски програм Екологија, модул: Екологија животиња и биогеографија, под називом:

„Геометријско-морфометријске анализе главног скелета шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије: биогеографски аспекти морфолошке варијабилности“

За менторе се именују:

1. др Душко Ћировић, доцент, Универзитет у Београду-Биолошки факултет
2. др Вида Јојић, научни сарадник, Универзитет у Београду-Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“

Декан Биолошког факултета

Проф. др Жељко Томановић

Доставити:

- Универзитету у Београду,
- докторанту,
- ментору;
- Стручној служби Факултета.

НАСТАВНО–НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На IV редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду одржаној 29.01.2016. године, одређени смо у Комисију за оцену испуњености услова и научне заснованости предложене теме за израду докторске дисертације Јелене М. Поробић, под насловом: “Биогеографски аспекти геометријско-морфометријске анализе главног скелета шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије”.

На основу поднете документације и увида у досадашњи рад Јелене Поробић, Комисија подноси Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду следећи:

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографија:

Општи подаци:

Име, средње слово и презиме: Јелена М. Поробић
Датум и место рођења: 10.04.1984., Београд

Образовање:

- 2010 Дипломирани биолог заштите животне средине на Биолошком факултету, Универзитета у Београду, смер Екологија и заштита животне средине
- 2011 Докторске студије на Биолошком факултету Универзитета у Београду, студијски програм Екологија, модул Екологија животиња и биогеографија

Курсеви:

- 1. Курс морфометрије (савладавање савремених методолошких приступа у истраживањима еволуционе морфологије и примена геометријске морфометрије у анализама морфолошке варијабилности), 27.02-02.03.2012, Београд, Србија.

Страни језици:

Енглески, француски, италијански језик

Б. Библиографија:

Б3. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1. Jojić V, Momčilović A, Porobić J, Ćirović D (2012) Population differentiation based on geometric morphometric analyses of the golden jackal (*Canis aureus*) skull from two different habitats in Serbia. 4th Congress of the Ecologists of the Republic of Macedonia with international participation, Ohrid, Macedonia. Abs. 48.

M34

2. Jojić V, Porobić J, Ćirović D (2014) Skull variability of the golden jackal (*Canis aureus*) from the territory of Serbia: insights from geometric morphometric data. First International Jackal Symposium, Veliko Gradište, Serbia, Abs. 22.

M34

В. Тема докторске дисертације:

Наслов дисертације:

Предложени наслов: “Биогеографски аспекти геометријско-морфометријске анализе главног скелета шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије”.

Измењени наслов: “Геометријско-морфометријске анализе главног скелета шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије: Биогеографски аспекти морфолошке варијабилности”.

Полазне основе:

Шакал (*Canis aureus* Linnaeus 1758) представља једну од најраширенијих врста породице Canidae. Ареал врсте обухвата простор југоисточне Европе, северне и источне Африке, Арабијско полуострво, Блиски исток, Кавказ, Индијски подконтинент и североисточне делове Азије, све до Тајланда. Европски ареал је током последњих неколико деценија у сталном ширењу у правцу централне и северне Европе. Резултат данашњег ширења је присуство репродуктивних група или појединачних примерака шакала на подручју Словеније, Аустрије, Италије, Швајцарске, Немачке, Данске, Чешке, Словачке, Пољске, Белорусије, Литваније, Летоније, Естоније и Финске. И на подручју Србије ареал је током XX века био изузетно динамичан. Након великих акција тровања која су сповођена након Другог светског рата, врста готово нестаје. Преживели појединачни примерци спорадично су регистровани само у Неготинској крајини и Срему. Брзи опоравак популације и реколонизација започиње почетком 80-их година прошлог века. Данас је шакал широко распрострањен на простору Србије. Одсуствује само на југозападу земље и вишим надморским висинама планинског појаса западне, источне и јужне Србије.

Лисица (*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758) је најшире распрострањен представник реда Carnivora. Ареал врсте обухвата готово читав Холарктик. Средином XIX лисица је интродукована у Аустралију, а крајем прошлог века и на Тасманију. Укључујући делове секундарног ареала, лисица је распрострањена на преко 70 милиона км², што свакако представља један од највећих ареала међу кичмењацима. Насељава читаву територију Србије. На нашим просторима среће се у свим типовима станишта, и на свим надморским висинама.

Методама геометријске морфометрије се анализирају величина и математички облик морфолошких целина (читавих организама и њихових градивних елемената) преко њихове геометрије, при чему се најчешће полази од распореда специфичних тачака у две или три равни простора. Услед својих вишеструких функција, познатог развића, морфолошке организације и великог броја специфичних тачака, главени скелет кичмењака представља један од најчешће коришћених модел система када су студије базиране на примени геометријске морфометрије у питању. Од самог почетка свог развоја, методе геометријске морфометрије налазе широку употребу унутар класе сисара, а највише међу глодарима. Међутим, током последње деценије приметан је пораст броја геометријско-морфометријских студија различитих представника реда *Carnivora*. И шакал и лисица су били предмет ранијих геометријско-морфометријских студија, али само као део истраживања вишег таксономског нивоа.

У односу на укупан број досадашњих биолошких истраживања спроведених на нивоу таксона *C. aureus* и *V. vulpes*, број морфометријских студија, а нарочито краниометријских, и није толико велики. Такође, досадашња краниометријска истраживања код ова два таксона махом су била базирана на примени традиционално-морфометријског приступа. У складу са претходним студијама генетичке варијабилности *C. aureus* и *V. vulpes* са подручја Србије на основу којих је утврђен низак ниво диференцираности њихових популација, али и са чињеницом да у природним популацијама варијабилност скелетних структура не мора увек бити директан одраз генетичке варијабилности, резултати ове докторске дисертације даће одговор на питање да ли и на морфолошком нивоу постоји низак ниво диференцираности њихових популација. Такође, пошто популације *C. aureus* и *V. vulpes* са подручја Србије припадају различитим европским екорегиионима и различитим биомима, а еколошке карактеристике станишта могу значајно утицати на морфологију скелетних структура, резултати ове докторске дисертације пружиће увид и у евентуално присуство специфичних биогеографских образаца варијабилности величине и облика главног скелета анализираних таксона. Алометрија као однос између величине и облика, тј. промене облика условљене променом величине, могу утицати како на полни диморфизам у облику (у смислу да разлике у величини између мужјака и женки могу условити разлике у облику између полова), тако и на утврђене биогеографске образце варијабилности облика (у смислу да разлике у величини између јединки које насељавају различите биогеографске целине могу условити њихове међусобне разлике у облику).

Биогеографски аспекти геометријско-морфометријске анализе варијабилности главног скелета *C. aureus* и *V. vulpes* са подручја Србије до сада нису разматрани. Поред одговора на питање присуства/одсуства варијабилности у величини и облику главног скелета анализираних популација са подручја Србије, резултати ове докторске дисертације пружиће увид и у њихове специфичне биогеографске образце. На основу досадашњих студија полног диморфизма у величини *C. aureus* и *V. vulpes* може се очекивати да ће резултати ове докторске дисертације указати на његово присуство, односно да ће код оба таксона анализираних структуре главног скелета бити већих димензија код мужјака у односу на женке. Полни диморфизам у облику главног скелета *V. vulpes* до сада је био предмет само једне студије (традиционално-морфометријске анализе јединки са подручја североисточне Ирске), док се код *C. aureus* није изучавао, због чега било која предикција резултата ове докторске дисертације у погледу полног диморфизма у облику није могућа.

Предмет докторске дисертације:

Предмет ове докторске дисертације су биогеографски аспекти морфолошке варијабилности у величини и облику главног скелета (кранијума и мандибуле) шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије.

Научни циљ докторске дисертације:

За обе анализиране врсте дефинисана су три иста основна циља истраживања:

- 1) Утврдити потенцијалне разлике у величини и облику кранијума и мандибуле између јединки које насељавају различите биогеографске целине на територији Србије, као и специфичне биогеографске образце варијабилности величине и облика анализираних морфолошких структура.
- 2) Детектовати потенцијалне разлике у величини и облику кранијума и мандибуле између полова.
- 3) Тестирати присуство алометријске компоненте полног диморфизма у облику кранијума и мандибуле, као и утицај алометрије на утврђене биогеографске образце варијабилности облика анализираних морфолошких структура.

Имајући у виду еволуциони значај алометрије, и утицаја алометрије на варијабилност у облику кранијалног скелета, укључујући и биогеографске образце варијабилности облика, резултати ове докторске дисертације свакако ће допринети проширивању релевантних знања не само унутар анализираних таксона, већ и на вишем таксономском нивоу као што је породица Canidae.

Материјал и методе:

Све јединке које ће бити анализиране у овом раду уловљене су у периоду 1992-2011 (*C. aureus* 2001-2011; *V. vulpes* 1992-2011) са различитих локалитета на територији Србије (Војводина, централна и источна Србија). Пол јединки је детерминисан непосредно након улова, док је старост одређена на основу развијености морфолошких структура лобање и истрошености секутића горње и доње вилице.

Мандибуле су фотографисане у латералном положају и лабијалној перспективи, а кранијум у дорзалном, вентралном и латералном положају. Позиционирање специфичних дводимензионалних тачака биће извршено употребом софтвера TpsDig2 (Rohlf, 2015) након чега ће се применом Генерализоване Прокрустове анализе издвојити варијабла величине и варијабле облика. Поред Генерализоване Прокрустове анализе биће примењене и остале методе геометријске морфометрије попут израчунавања Прокрустових дистанци и визуелизације промена облика употребом софтвера MorphoJ (Klingenberg, 2011). Варијабилност величине и облика биће анализирана следећим статистичким процедурама: анализа варијансе (ANOVA, MANOVA), анализа коваријансе (MANCOVA), мултиваријантна регресија, канонијска дискриминантна анализа (CVA), klaster UPGMA метода. За наведене статистичке анализе биће коришћени програми STATISTICA (StatSoft Inc., 1997) и MorphoJ (Klingenberg, 2011).

Најважнији литературни подаци који подржавају тему (до 10 референци):

1. Adams DC, Rohlf FJ, Slice DE (2013) A field comes of age: geometric morphometrics in the 21st century. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 24: 7–14.
2. Drake AG, Klingenberg CP (2010) Large-scale diversification of skull shape in domestic dogs: disparity and modularity. *American Naturalist* 175: 289–301.
3. Ivanović A, Kalezić M (2009) *Evoluciona morfologija. Teorijske postavke i geometrijska morfometrija*. Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
4. Kirschning J, Zachos FE, Ćirović D, Radović IT, Hmwe, SS, Hartl GB (2007) Population genetic analysis of Serbian red foxes (*Vulpes vulpes*) by means of mitochondrial control region

- sequences. *Biochemical Genetics* 45: 409–420.
5. Lynch JM (1996) Sexual dimorphism in cranial size and shape among red foxes *Vulpes vulpes* from north-east Ireland. *Proceedings of the Royal Irish Academy* 96B: 21–26.
 6. Milenković M, Jojić Šipetić V, Blagojević J, Tatović S, Vujošević M (2010) Skull variation in Dinaric-Balkan and Carpathian gray wolf populations revealed by geometric morphometric approaches. *Journal of Mammalogy* 91: 376–386.
 7. Schutz H, Polly PD, Krieger JD, Guralnick RP (2009) Differential sexual dimorphism: size and shape in the cranium and pelvis of grey foxes (*Urocyon*). *Biological Journal of the Linnean Society* 96: 339–353.
 8. Stoyanov S (2012) Craniometric differentiation of golden jackals (*Canis aureus* L., 1758) in Bulgaria. International symposium on hunting, »Modern aspects of sustainable management of game population« Zemun-Belgrade, Serbia, pp. 39– 47.
 9. Van Valkenburgh B, Wayne RK (1994) Shape divergence associated with size convergence in sympatric East African jackals. *Ecology* 70: 1567–1581.
 10. Zachos FE, Ćirović D, Kirschning J, Otto M, Hartl GB, Petersen B, Honnen A-C (2009) Genetic variability, differentiation, and founder effect in golden jackals (*Canis aureus*) from Serbia as revealed by mitochondrial DNA and nuclear microsatellite loci. *Biochemical Genetics* 47: 241–250.

Г. Закључак и предлог:

Предмет истраживања ове докторске дисертације су биогеографски аспекти геометријско-морфометријске студије варијабилности величине и облика главног скелета (кранијума и мандибуле) шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије. На основу резултата биогеографске варијабилности, полног диморфизма и алометрије биће сагледани и њихови међусобни односи што ће допринети проширивању релевантних знања не само унутар анализираних таксона, већ и на вишем таксономском нивоу као што је породица Canidae.

Мишљења смо да је предложена тема докторске дисертације актуелна и у међународним оквирима, предвиђени циљеви реални, а одабрана методологија геометријске морфометрије адекватна и савремена. Стога предлагемо Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати пријављену тему и кандидату Јелени Поробић одобри израду докторске дисертације.

Комисија предлаже промену наслова теме. Уместо предложеног наслова “Биогеографски аспекти геометријско-морфометријске анализе главног скелета шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије” комисија предлаже наслов:

“Геометријско-морфометријске анализе главног скелета шакала (*Canis aureus*) и лисице (*Vulpes vulpes*) са подручја Србије: Биогеографски аспекти морфолошке варијабилности”.

За менторе предлагемо др Душка Ћировића, доцента Биолошког факултета Универзитета у Београду и др Виду Јојић, научног сарадника Института за биолошка истраживања “Синиша Станковић” Универзитета у Београду.

Београд, (20.02.2016) године

Комисија:

др Душко Ћировић, доцент
Биолошког факултета Универзитета у Београду

Др Вида Јојић, научни сарадник
Института за биолошка истраживања “Синиша Станковић” Универзитета у Београду

Др Ана Ивановић, редовни професор
Биолошког факултета Универзитета у Београду