

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На I редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 09.10.2015. године, прихваћен је извештај ментора др Душка Ћировића о урађеној докторској дисертацији Игора Трбојевића под насловом „Дистрибуција, статус и исхрана вука (*Canis lupus* L., 1758) на територији Босне и Херцеговине“ и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Душко Ћировић, доцент Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Михајла Ђан, ванредни професор на Департману за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду и др Јосип Кусак, ванредни професор Ветеринарског факултета Свеучилишта у Загребу.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Већу подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Општи подаци о докторској дисертацији:

Докторска дисертација Игора Трбојевића под насловом “ Дистрибуција, статус и исхрана вука (*Canis lupus* L., 1758) на територији Босне и Херцеговине“ урађена је на Катедри за екологију и географију животиња Биолошког факултета Универзитета у Београду и на Катедри за екологију и биологију Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци. Дисертација је урађена уз финансијску подршку Министарства науке и технологије Републике Српске, кроз стипендије за „Упис у докторске студије“ и „Израде и одбране докторске дисертације“.

Докторска дисертација Игора Трбојевића под насловом “ Дистрибуција, статус и исхрана вука (*Canis lupus* L., 1758) на територији Босне и Херцеговине“ је написана на 95 страна текста. Дисертација садржи 29 слика и 17 табела. На почетку дисертације приложени су, а необухваћени пагинацијом, захвалница, резиме на српском и енглеском језику и садржај. Пагинирани текст (95 страна) подељен је у осам поглавља: Увод (27 страна), Циљеви рада (1 страна), Материјал и методе (12 страна), Резултати (16 стране), Дискусија (18 страна), Закључци (3 стране), Литература (16 страна са 189 референци), Прилог (2 стране). На крају дисертације су приложена следећа документа: Биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу (4 стране).

Анализа докторске дисертације:

Поглавље **Увод** је подељено на пет делова. Први део се бави описом ареала вука, од дистрибуције вука у свету до историјског распрострањења и динамике популације у Босни и Херцеговини. У другом делу је таксономија и биномија врсте *Canis lupus*. Затим се у трећем делу описује понашање вука кроз његове интраспецијске односе, као и врсте комуникација унутар чопора. У четвртном делу је реч о исхрани, тј. о вуковима као опортунистичким предаторима. На крају је део о репродукцији вукова, међусобним односима чланова чопора за време парења, уређивања јазбина као и развојних фаза младих вукова.

У Циљу рада су наведени основни циљеви истраживања докторске дисертације:

- да се дефинише дистрибуција вука на подручју Босне и Херцеговине;
- да се дефинишу простори са највећим густинама популације;
- да се анализира природа исхране вука у Босни и Херцеговини;
- да се анализира сезонска варијабилност исхране вука;
- да се анализира обим напада на стоку и њихов просторни и временски аспект;
- да се на основу генетичких и морфометријских анализа одреди популациони статус у односу на суседне делове динарске популације;
- да се формулише предлог мера за одрживо управљање и очување вука у Босни и Херцеговини.

Поглавље **Материјал и методе** је подељено на пет делова. У првом делу дат је опис физичкогеографских карактеристика Босне и Херцеговине, као истраживаног подручја. У другом делу је детаљно описан процес прикупљања материјала и анализе дистрибуције вука у Босни и Херцеговини. У трећем делу је детаљно описан процес прикупљања материјала за анализу исхране вука на одређеним трансектима (Тисовац и Мањача). У четвртном делу је описан начин прикупљања података о предацији на стоци које су вукови причинили, те њихова обрада. У петом, задњем делу, је дат детаљан опис прикупљања и обраде материјала за анализу популационог статуса вукова у Босни и Херцеговини. Популациони статус вукова је дефинисан на основу генетичких и морфометријских особености популације у Босни и Херцеговини у односу првенствено на суседне динарске популације којој вукови из БиХ припадају.

У поглављу **Резултати** приказани су резултати истраживања организовани у шест тематских целина.

У првом делу представљени су резултати добијени анализом просторне дистрибуције вукова у Босни и Херцеговини. На основу података о одстрелу и евидентираним нападима на домаће животиње, утврђено је 1013 појединачних података о присуству вука у периоду од 2003 до 2013 године. Дистрибуција и релативна локална густина вукова је приказана уношењем прикупљених података на UTM (MGS) координатни систем. Прикупљени подаци указују да се највеће густине вукова налазе на северним деловима Динарског масива, а то је планинска зона Босне и Херцеговине. У низијским деловима Посавине (север БиХ), вук се спорадично или готово никако не сусреће. Вук је присутан у високо-планинском појасу Динарида у БиХ, али са малим густинама.

У другом делу су представљени резултати који су добијени анализом фецеса, а који је прикупљани од 2009 до 2013 године на два одвојена локалитета (Тисовац и Мањача) у близини Бања Луке. Састав исхране је изражен преко релативне учесталости проналажења неке категорије хране (%O) и процента конзумиране биомасе (%B). Главна храна вуковима током читаве године су према заступљености биомасе и учесталости налажења биле ловне врсте (срна, дивља свиња, зец и куне). Домаће животиње су биле друга најзначајнија категорија хране (овце, домаће свиње, пси, говеда и козе). Биљна храна је имала велику учесталост, али у погледу биомасе веома малу заступљеност у исхрани вука. Глодари и птице су, као категорија хране, регистровани веома ретко и у малој количини. Релативно учестало налажење нејестивог материјала указује да вукови један део хране проналазе на локалним депонијама или лешинама и отпадом одбаченим у близини сеоских газдинстава. У погледу заступљености, како категорија тако и појединих врста хране, постоји јасно сезонско варирање њиховог удела и значаја током године.

У трећем делу су представљени резултати који су добијени анализом напада на домаће животиње, а које су документоване у периоду од 2003 до 2014 године на подручју Босне и Херцеговине. Забележено је укупно 423 случаја предације вукова на домаћим животињама. Укупна су страдале 2894 јединке домаћих животиња, од чега највише овце, затим пси, козе, говеда, свиње и коњи. Највише напада је било 2008 године, а најмање 2014 године. Ови подаци указују на изванредан пад предације што би се могло довести у везу са падом бројности вука у Босни и Херцеговини. С обзиром да до сада у БиХ није било покушаја истраживања исхране

вука и систематичних прикупљања података о штетама на домаћим животињама, добијени резултати представљају прву студију овог типа у Босни и Херцеговини.

У четвртом, делу је анализирана генетичка варијабилност популације сивог вука у Босни и Херцеговини и спроведена је на 17 узорака. Амплификација mtDNK контролног региона била је успешна код свих 17 испитиваних узорака. У анализираном сету секвенци укупно је откривено 10 варијабилних позиција, на основу чега су дефинисана 4 хаплотипа. Израчунати параметри генетичког диверзитета указују на постојање високе генетичке варијабилности унутар анализираних популација сивог вука. Анализа *mismatch* дистрибуције је показала значајно одступање од нулте хипотезе. Уочена мултимодална *mismatch* дистрибуција и позитивне вредности тестова неутралности, указују да је популација у стагнацији у дужем временском периоду, а може се претпоставити да је у скоријој прошлости дошло и до пада њене бројности. Анализа молекуларне варијансе (AMOVA) је показала да нема значајне диференцијације између претпостављене „западне“ и „источне“ субпопулације, а то уједно указује да међу сивим вуковима са територије БиХ није дошло до генетичке структурираности унутар популације.

У петом делу је анализирана морфометрија 34 одрасле јединке вука из Босне и Херцеговине. За анализу је узимано 6 параметара: телесна тежина (BW), дужина тела са главом (HBL), дужина репа (TL), дужина задњег стопала (HFL), дужина уха (EL) и висина у раменима (SL). Резултат је да су адултни мужјаци тежи и већи од женки у свим параметрима изузев у дужини репа. Статистичком анализом Студентовим т-тестом добијено је да је статистички значајна разлика између мужјака и женки у маси тела, дужини тела са главом и висини у раменима, док за дужину уха и дужину задњег стопала нема значајности. Ни у погледу дужине репа није било статистичке значајности. Добијене разлике у мерним параметрима указују на изражен полни диморфизам при чему су мужјаци тежи и већи у односу на женке.

У последњем делу је анализирана морфометрија вукова централног Балкана. Анализа је извршена на 103 адултна вука и 25 субадултних вукова. Исти мерни карактери су кориштени као и за анализу вукова из Босне и Херцеговине. Поређењем добијених резултата уочава се разлика међу адултним мужјацима и женкама централног Балкана и то да су мужјаци тежи и већи од женки у свим мерним карактерима. Студентов т-тест је показао статистичку значајност за 5 морфометријских карактера (масу, дужину са главом, дужину репа, висину уха и висину у раменима), док за дужину задњег стопала није било значајности. Резултати показују врло јасан полни диморфизам. Анализирајући параметре премерених субадултних вукова централног Балкана уочена је разлика, али не велика као код адултних. Чак су женке биле више у раменима од мужјака. Ипак, Студентов т-тест је показао да није било значајности у многим морфометријским карактерима (маси, дужини тела са главом, висини уха и у висини у раменима). Статистичка значајност је била у дужини репа и дужини задњег стопала, при чему су мужјаци имали дужи реп и дуже задње стопало. Код субадултних вукова централног Балкана није било јасно израженог полног диморфизма. Морфометријска анализа на нивоу узрасних категорија јасно је указивала разлике између адултних и субадултних вукова, где су адултни вукови били знатно тежи и већи у односу на субадултне. Статистичка значајност је регистрована код свих мерних карактера. Компаративна анализа мерних телесних параметара вукова из Босне и Херцеговине и вукова из Србије, указује да су вукови из БиХ били тежи, имали дужа тела, дуже уши о били виши у раменима, али су имали краћи реп те приближно исту дужину задњег стопала као и вукови из Србије. Популациону диференцијацију на нивоу централног Балкана, базирану на анализи морфометријских параметара, потврдила је и CDA анализа. Вукови из Босне и Херцеговине припадају северозападној популацији (којој припадају и вукови из Хрватске), док вукови из Србије припадају југоисточној популацији

У поглављу **Дискусија** добијени резултати су детаљно објашњени и упоређени са постојећим литературним подацима. Поглавље је подељено на четири дела.

Резултати представљени у првом делу ове тезе су показали да је врста *Canis lupus* широко распрострањена у брдском и планинском појасу Босне и Херцеговине. Највећа бројност се налази у деловима централне и источне БиХ. Дистрибуција се креће од северозапада (планина Козара), преко централног до источног (Вишеград и Фоча) и југоисточног (Требиње) дела. Вукови су присутни и у југозападном (околина Ливна) и јужном (Мостар) делу, али не са

тако великом бројношћу као у централном и источном делу. Добијени резултати се у великој мери преклапају и поклапају са раније објављиваним подацима о распрострањењу вука у БиХ, али и са новијим подацима о истраживањима статуса и опоравка врсте на простору Европе.

У другом делу анализа исхране показује да су ловне врсте најзначајнији извор хране. Међу њима највећи значај су имали дивљи папкари. Слични резултати су добијени и у другим студијама, посебно оним реализованим у централној и источној Европи. Разлика је у томе што су у описаним деловима Европе удели дивљих папкара у исхрани вука много већи него у Босни и Херцеговини. Зато не зачуђује податак да је удео домаћих животиња (оне представљају други најзначајнији извор хране) далеко већи у Босни и Херцеговини него у осталим деловима централне и источне Европе. Због тога је део истраживања ове дисертације био усмерен у правцу прикупљања података о штетама које је ова врста учинила на домаћим животињама на простору Босне и Херцеговине. Остале врсте плена или хране су у овој студији, као и у осталим које су реализоване на подручју Европе, имале мали значај у исхрани вука.

У трећем делу, молекуларно генетичке анализе популације сивог вука Босне и Херцеговине показале су високу генетичку варијабилност унутар популације. То је било и за очекивати, с обзиром да су и друге студије које су рађене на популацијама вукова са Балкана показале висок генетички диверзитет. Део резултата анализе mtDNK у популацији вука БиХ је инкорпориран у студију ширег оквира где је посматрана генетичка варијабилност популације централног Балкана. Хаплотипови у популацији вукова БиХ су упоређени са свим доступним секвенцама контролног региона mtDNK. У укупној анализи 192 mtDNK откривено је 6 различитих хаплотипова. Поређењем диверзитета хаплотипова у БиХ нађено је чак 4 хаплотипа, нешто ниже вредности диверзитета хаплотипова. Значајан број генетичких варијанти се налази и у популацији вука БиХ (66,6%). Даљим анализама, узорак вукова БиХ груписан је у „западну“ субпопулацију, а којој припадају и вукови из Хрватске. За вукове централног Балкана, вертикална диференцијација дуж осе северозапад-југоисток није одговарала као код претпостављане поделе популације вукова из Србије и Македоније (долина реке Мораве и Вардара), како је описано у неким студијама, већ је граница две субпопулације одговарала приближно водотоку реке Дрине (граница између БиХ и Србије). „Источна“ субпопулација има мањи диверзитет у односу на „западну“. Тестови неутралности у „западној“ субпопулацији били су позитивни, као и у популацији вукова из БиХ, што показује генетички сигнал недавног проласка популације кроз уско грло (јасно одражава пад популације у БиХ из 80-тих година прошлог века). И у „источној“ субпопулацији је откривен генетички сигнал уског грла, иако је мање јасно изражен. Изгледа да су обе субпопулације претрпеле уско грло, али у различито време.

У четвртом делу дискусије, анализе морфометријских параметара указују на разлике између вукова БиХ у односу на вукове Србије. Ови резултати потврђују извесна раздвајања на подручју динарске популације вукова и потврђује хипотезу о реци Дрини која раздваја популацију балканско-динарског вука на две субпопулације. Резултати морфометријских и генетичких истраживања у суштини подржава тезу да се популација динарско-балканског вука деференцира на „источну“ (Србија и Македонија) и „западну“ (БиХ и Хрватска) субпопулацију.

У поглављу **Закључци** јасно су изнети основни закључци, добијени на основу анализе резултата. Закључено је да добијени резултати представљају добру конзервациону основу и дају смернице за израду плана управљања вуком у Босни и Херцеговини, као и основу за даља фундаментално-еколошка и конзервациона истраживања ове врсте.

У поглављу **Литература** дат је списак од 189 библиографских јединица које су адекватно и на одговарајућим местима цитиране у тексту докторске дисертације.

У поглављу **Прилог** приложена је табела која приказује морфометријске параметре мужјака и женки вука у Босни и Херцеговини, а која је била преобимна да би се нашла у поглављу **Резултати**.

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1.	Djan, M., Maletić, V., Trbojević, I. , Popović, D., Veličković, N., Burazerović, J., Ćirović, D. 2014. Genetic diversity and structuring of the grey wolf population from the Central Balkans based on mitochondrial DNA variation. <i>Mammalian Biology</i> . 79, 277–282.	M22
2.	Trbojević, I. , Ćirović, D. 2015. Sexual dimorphism and population differentiation of the wolf (<i>Canis lupus</i>) based on morphometry in the Central Balkans. <i>North-Western Journal of Zoology</i> . http://biozoojournals.ro/nwjz/content/acc/nwjz_151709_Trbojevic_acc.pdf	M23

Б3. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1.	Šnjegota, D., Đan, M., Veličković, N., Popović, D., Trbojević, I. , Obreht, D., Ćirović, D. 2014. Genetic variability of grey wolf (<i>Canis lupus</i>) population in Bosnia and Herzegovina. 3rd International Symposium on Hunting, "Modern aspects of sustainable management of game populations", Zemun-Belgrade, Serbia, Book of Abstracts 49-50.	M34
2.	Đan, M., Popović, D., Šnjegota, D., Veličković, N., Obreht, D., Maletić, V., Trbojević, I. , Ćirović, D. 2014. Demographic history of the Dinaric-Balkan grey wolves revealed by mtDNA control region sequences. V Congress of the Serbian Genetic Society, Kladovo, Serbia, Book of Abstracts 184.	M34
3.	Šnjegota, D., Đan, M., Veličković, N., Stefanović, M., Trbojević, I. , Ćirović, D. 2015. Genetic variability and population structure of grey wolf (<i>Canis lupus</i>) from Bosnia & Herzegovina. 4th International Hunting and Game Management Symposium. Velenje, Slovenia, 5-7. november 2015. Book of abstract	M34
4.	Šnjegota, D., Veličković, N., Trbojević, I. , Vidaković, O.D., Ćirović, D., Djan, M. 2015. Microsatellite and mtDNA variability in grey wolf (<i>Canis lupus</i>) population from Bosnia & Herzegovina. III Симпозијум биолога и еколога Републике Српске. Бања Лука, 12-14. новембар 2015. Књига сажетака.	M34

Мишљење и предлог Комисије:

На основу свега изнетог, Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Игора Трбојевића, под насловом „Дистрибуција, статус и исхрана вука (*Canis lupus* L., 1758) на територији Босне и Херцеговине“ представља оригинални допринос и добру конзервациону основу за даља фундаментално-еколошка истраживања, те основу за почетак почетак конзервационог управљања овом врстом. Дистрибуција, статус и исхрана вука представља прву студију овог типа која је урађена на вуку у Босни и Херцеговини.

У изради дисертације, кандидат је показао изузетан степен познавања научне проблематике, добро поставио циљеве истраживања и примено савремене методе истраживања и обраде добијених резултата, које је критички дискутовао уз исцрпне податке из литературе.

На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати извештај и одобри Игору Трбојевићу јавну одбрану докторске дисертације под насловом „Дистрибуција, статус и исхрана вука (*Canis lupus* L., 1758) на територији Босне и Херцеговине“.

КОМИСИЈА:

Др Душко Ђировић, доцент Биолошког факултета
Универзитета у Београду

Др Михајла Ђан, ванредни професор на Департману за
биологију и екологију Природно-математичког факултета
Универзитета у Новом Саду

Др Josip Kusak, ванредни професор Ветеринарског
факултета Свеучилишта у Загребу

У Београду, 05.12.2015. године.