

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На II редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 13.11.2015. године, прихваћен је Извештај ментора др Душка Ћировића о урађеној докторској дисертацији Александре Пенезић под насловом „Исхрана шакала (*Canis aureus* L., 1758) на подручју Србије“ и одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Душко Ћировић, доцент Биолошког факултета Универзитета у Београду, др Драган Катарановски, редовни професор Биолошког факултета и научни саветник Института за биолошка истраживања "Синиша Станковић" Универзитета у Београду, др Миклош Хелтаи, ванредни професор Универзитета Сент Иштван у Геделеу - Мађарска и др Јожеф Лански, редовни професор Универзитета у Капошвару - Мађарска.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Већу подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### Општи подаци о докторској дисертацији:

Докторска дисертација Александре Пенезић под насловом “Исхрана шакала (*Canis aureus* L., 1758) на подручју Србије“ урађена је на Катедри за екологију и географију животиња Биолошког факултета Универзитета у Београду. Дисертација је урађена уз финансијску подршку Министарства просвете, науке и технолошког развоја у оквиру пројекта основних истраживања "Ензоотски трансмисиони циклуси патогених микроорганизама које преносе крпељи" (ОИ173006).

Докторска дисертација Александре Пенезић под насловом “Исхрана шакала (*Canis aureus* L., 1758) на подручју Србије“ је написана на 159 страница текста. Дисертација садржи 29 слика и 15 табела. На почетку дисертације приложени су, а необухваћени пагинацијом, Захвалница, Посвета, Резиме на српском и енглеском језику. Пагинирани текст (159 страна) обухвата Садржај (3 стране) и текст подељен је у седам поглавља: Увод (40 страна), Циљеви рада (1 страна), Материјал и методе (18 страна), Резултати (36 страна), Дискусија (26 страна), Закључци (3 стране) и Литература (32 стране са 263 библиографске јединице). На крају дисертације, необухваћена пагинацијом, 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 десет делова. Први део се бави биномијом шакала. Дат је основни преглед морфолошких и краниометријских карактеристика врсте. У другом делу је приказана таксономија и филогенија врсте *Canis aureus*. У овом одељку се говори и о оскудним палеонтолошким остацима ове врсте као и могућим начинима насељавања југоисточног дела Европе. Затим се у трећем делу говори о дистрибуцији шакала у свету, динамичној промени ареала и тренутном статусу у земаљама Европе, као и историјском и рецентном распрострањењу ове врсте у Србији. У четвртном делу се говори о стаништима која насељава, као и преференцијама које показује ка одређеним типовима хабитата. У петом делу дат је преглед бројности и густина популација у оквиру глобалног ареала, као и мере управљања популацијама ради њиховог одржавања на оптималном нивоу. Шести део се односи на социјално понашање и стратегију лова. Наиме, шакали су социјалне каниде које живе у групи. Млади из претходног легла често остају уз родитељски пар да помогну у одгајању наредног окота. У зависности од доступних хранидбених ресурса на станишту зависи и стратегија лова односно број чланова групе који лове. Седми део Увода се односи на репродукцију. У осмом делу се говори о територијалности и дисперзивности јединки. Девети део се тиче прегледа главних екто-, ендопаразита и патогена који су регистровани код шакала до сада, као и преглед досадашњих истраживања из ове области у Србији. У десетом делу дат је свеобухватан приказ публикованих резултата о исхрани шакала на подручју целокупног ареала. При томе је посебан значај дат резултатима истраживања у Европи.

У поглављу **Циљеви рада** су наведени основни циљеви истраживања докторске дисертације:

- допринос бољем познавању биологије и екологије, првенствено трофичке, ове широко распрострањене али још увек недовољно истражене врсте из породице паса
- утврђивање начина, природе и стратегије исхране шакала на ширем подручју Србије
- анализа просторне и сезонске варијабилности исхране шакала
- анализа исхране по узрастним категоријама
- тестирање хипотезе о опортунистичкој природи и стратегији исхране шакала
- анализа утицаја шакала на популације плена са посебним освртом на популације ловних врста дивљачи
- анализирање улоге и статуса шакала унутар трофичких мрежа
- анализа сезонског варирања ширине и преклопа трофичке нише шакала
- екосистемски сервиси шакала у Србији
- постављање основа за увођење савремених и еколошки одрживих концепата управљања популацијама шакала на подручју Србије

Поглавље **Материјал и методе** је подељено на четири дела. У првом делу дат је преглед основних методолошких поступака за анализу исхране карниворних врста. Детаљније је објашњена методологија анализе садржаја фецеса која је најчешће коришћена метода у актуелној литератури. Такође је објашњена методологија рада анализе исхране на основу желудачног садржаја која је и примењена у изради ове дисертације. Предности анализе желудачног садржаја су следеће: храна је у много мањој мери сварена и самим тим је лакша идентификација хране (па чак и до специјског нивоа таксона); много је прецизнија процена величине и масе плена (нема конверзионих фактора). Такође, не постоји могућност (као код фецеса) замене или грешке при идентификацији врсте чија се исхрана изучава. Могуће је и анализирати разлике у исхрани између полова, по узрасту, у различитим периодима године (када су хранидбени ресурси обилни, током сезоне коћења, одгајања младих итд.) јер се ови неопходни подаци бележе за сваку одстрелјену јединку. Још једна од предности ове методе је могућност утврђивања исхране лешином и бољег увида у хранидбене навике и стратегију предаторске врсте.

Други део описује начин сакупљања материјала за ово истраживање и методологију која се користила како би се садржај детерминисао до најнижих могућих таксона и класификовао у неку од 14 регистрованих категорија хране. Овај део садржи и опис процеса детерминације сисара на основу длаке који је најчешће био примењиван током ове студије. У овом делу је дат и кратак приказ истраживаних подручја.

У трећем делу се говори о екосистемским сервисима и начину како су евалиуране услуге које популација шакала у Србији пружа локалном становништву.

Четврти део говори на који начин су прикупљени подаци обрађени, приказани и статистички анализирани.

У поглављу **Резултати** приказани су резултати истраживања организовани у шест тематских целина. У првом делу представљени су резултати масеног садржаја желудаца. Представљен је проценат празних желудаца односно индекс вакуитета по локалитетима. Празни желуци су били искључени из даље анализе. Приказани су и резултати дескриптивне статистике масе желудачног садржаја према полу и узрасту. Статистички значајне разлике су забележене само између узрасних категорија. Тестирана је и значајност количине конзумиране хране и броја регистрованих категорија по желуцу у односу на четири сезоне. Иако су регистрована извесна варирања масе желудачног садржаја, двофакторска АНОВА је указала на одсуство интеракције сезоне и пола на количину поједене хране код адултних јединки, као и одсуство ефекта пола и сезона.

У другом делу састав исхране је изражен преко релативне учесталости проналажења категорија хране (%О) и процената конзумиране биомасе (%В). Резултати базирани на целокупном узорку адултних шакала (606 узорака) указују да се током читаве године шакали у Србији доминантно хране остацима домаћих папкара ( $62,55 \pm 13,27$  %В и  $41,44 \pm 8,65$  %О). Друга категорија по значајности су били ситни сисари, како по проценту конзумиране биомасе ( $10,54 \pm 9,61$ %) тако и по учесталости ( $19,66 \pm 4,67$  %). Биљна храна је након кланичног отпада и ситних сисара четврта по заступљености у исхрани шакала. У односу на две анализиране

узрастне категорије (адулти и јувенилни), приказане су процентуалне вредности заступљености у укупно конзумираној биомаси, као и учесталости проналажења регистрованих категорија хране и идентификованих таксона. Вредности %В и %О су приказане на основу целокупне исхране, као и у оквиру сваке од категорија.

Разлике у исхрани између узрастних категорија су дате у трећем делу поглавља. Резултати истраживања су показали да из исхране штенаца одсуствује 6 категорија хране које су регистроване код адултних шакала. Три основне категорије у исхрани штенаца су ситни сисари, домаћи папкари и биљни материјал, док су преостале категорије имале миноран значај. Разлике у исхрани између ове две узрастне категорије су тестиране Г тестом који је показао да нема статистички значајних разлика у погледу учесталости категорија у исхрани, али да постоји разлика у погледу процентуалне заступљености биомасе датих категорија.

У циљу бољег уочавања регионалних сличности и разлика у исхрани шакала, %В и %О су израчунате сходно истраживаним подручјима и представљене у четвртом одељку овог поглавља. У погледу конзумиране биомасе наведених категорија хране, према резултатима Крускал Валис-овог теста нема значајних разлика између истраживаних локалитета. Исхрана кланичним отпадом домаћих папкара је била доминантна на свим анализираним локалитетима. На свим истраживаним подручјима у исхрани шакала је регистровано најмање 9 категорија хране. Од ловних врста најчешће су проналажени остаци срне који су уједно имали и највећи удео у биомаси на ширем истраживаном подручју. Биљна храна је проналажена у највећим количинама у Великом Градишту, али је најучесталије регистрована у Сурчину. Нејестиви материјал, антропогеног порекла, који указује на исхрану на депонијама је регистрован на свим истраживаним подручјима и његова учесталост се кретала од 1,72 до 11,11 %.

Састав исхране је представљен и сходно сезонском аспектима. У петом делу је представљена исхрана шакала у односу на све четири сезоне. Сезонска варијабилност у исхрани шакала указује на опортунизам по питању исхране код ове врсте. Током зимског периода, када у природи има најмање доступних хранидбених ресурса, шакал се врло добро адаптирао и у највећој мери се хранио кланичним отпадом домаћих животиња. Током пролећа је исхрана била доста слична исхрани током зиме. Томе у прилог говори и највиша вредност Пјанкиног индекса ( $O=0,98$ ). За обе сезоне је карактеристично да се шакали доминантно храни кланичним отпадом домаћих угулата. Заједно са живином која је такође проналажена у виду кланичних остатака, ове две категорије чине преко 70 %В током пролећа и преко 75 %В током зиме. Током пролећа су забележене све категорије хране док у зимском периоду једино нису регистровани бескичмењаци, што је било очекивано с обзиром на њихов животни циклус. Од свих врста дивљачи, %В зеца је током пролећа највећи и износи 7,16 %. Дивља свиња у поређењу са осталим сезонама, током пролећа је имала најнижу учесталост (2,44 %О). Током лета се уочава другачији образац у исхрани. Наиме, тада ситни сисари представљају доминантну категорију хране (37,11 %В и 32,05 %О). На другом месту по учесталости (24,36 %О) се налази биљна храна, углавном представљена воћем. Локално, храна биљног порекла представља и доминантни извор хране у овом периоду. Бескичмењаци, који су такође најбројнији у летњим месецима, су имали великог удела у исхрани шакала (10,26 %О) са разумљиво малим уделом у биомаси (3,23 %В). Од осталих категорија, остаци срне су у

односу на %В најзаступљенији у исхрани у поређењу са остатком године. Сличан образац исхране се јавља и током јесени. У току овог периода је хранидбена ниша према Левинсоновом индексу најшира. Током јесени су у исхрани шакала најчешће проналажени ситни сисари али су у погледу биомасе ипак најзаступљенији били кланични остаци домаћих папкара. Биљна храна попут грождја и кукуруза је и даље високо заступљена у исхрани, мада у нешто мањем проценту у односу на летњи период. На годишњем нивоу посматрано, током јесени шакали највише траже и проналазе храну на дивљим депонијама. Нејестиви материјали су проналажени у желуцима шакала са учесталошћу од чак 7,76 %.

Вредности екосистемских сервиса су презентоване у шестом делу поглавља. Екосистемски сервис који популација шакала пружа на годишњем нивоу су процењени на вредност од преко 66,8 милиона динара (преко 0,5 милиона евра). То је економска вредност спаљивања анималног отпада у оним количинама које заправо популација шакала у Србији поједе.

На почетку поглавља **Дискусија** се говори о позицији шакала као мезокарниворне врсте у мрежама исхране и у оквиру биоценоза чији је члан. Добијени резултати су детаљно објашњени и упоређени са постојећим литературним подацима. Поглавље је подељено на седам делова. У првом делу се дискутује о спектру хране које шакал конзумира у Србији. Резултати овог једанаестогодишњег истраживања указују да је шакал генералиста по питању исхране и да користи широк спектар различитих типова хране. Шакал у Србији чешће проналази храну него што лови плен. Може се рећи да је врло опортунa врста која искоришћава просторно и временски доступне хранидбене ресурсе. Исхрана је веома варијабилна и у великој мери зависна од антропогених ресурса. Истраживања из Хрватске, Бугарске и Грчке такође указују да су антропогени извори хране, односно отпад домаћих папкара и живине, доминантне категорије у исхрани ове врсте канида.

У другом делу се дискутовало о сезонској динамици у исхрани шакала. Литературни подаци који обухватају поређење свих сезона су оскудни. Слично резултатима ове студије, и у Бугарској се у стаништима са великим антропогеним утицајима шакал у зимском периоду углавном храни остацима домаћих папкара и живине. Међутим, добијени резултати исхране шакала у Србији се разликују од мађарских где су ситни сисари били доминатно заступљени у овом периоду године. Током пролећа у Србији је забележен и највиши проценат зечева у исхрани шакала у односу на остале европске резултате. Насупрот овој студији, зечеви током пролећа су у Мађарској спорадично присутни у исхрани шакала, али су друге врсте дивљачи попут срне и јелена биле заступљене у већој мери. Током лета је исхрана шакала у Србији мање разноврсна него у пролеће. У Србији одсуство нејестивог материјала, живине и смањена количина кланичног отпада указују да се шакал током овог периода године не храни у значајнијој мери на депонијама и окреће се другим изворима хране. Током овог повољнијег периода године, ситни сисари и биљна храна су најчешће проналажене категорије и у азијском и у европском делу ареала. Током јесени у Србији се поново повећава удео кланичног отпада у исхрани шакала, али су глодари и даље најчешће проналажена храна. Ови налази се подударују са студијом из Грчке и Израела где

кланични отпад доминира у погледу биомасе, односно истраживањем из Мађарске где доминирају ситни сисари.

У трећем делу се говори о исхрани шакала у односу на узрасне категорије. У оквиру глобалног ареала шакала постоје још само две студије које говоре о исхрани младунаца. Иако мање разноврсна, исхрана младих шакала је опортунна као и код одраслих јединки. Младунци шакала доминантно користе изворе хране који су у датом тренутку обилни и лако доступни попут глодара, воћа и анималног отпада. Од биљне хране су најчешће конзумирали кукуруз и шљиве које обилно плодносе крајем лета и почетком јесени.

У четвртном делу дискусије се разматра утицај шакала на популације плена базиран на саставу његове исхране. Фокус је био на гајеним врстама дивљачи с обзиром да се овај предатор релативно скоро и брзо проширио на већем делу Србије. Постоји изражена забринутост ловних стручњака да ли се ширење шакала негативно одражава на популације гајене дивљачи. На основу ове једанаестогодишње студије може се закључити да је предаторски притисак шакала на дивљач (крупну и ситну) у Србији занемарљив. У овом делу се говори и о истраживањима широм ареала где су забележени губици пре свега на домаћим животињама (Индија, Израел) и појединим угроженим врстама корњача (Турска).

У петом делу се говори о стратегији лова и дискутује се о потенцијалу ширења врсте захваљујући њеном опортунном понашању у погледу исхране. Показало се да храну углавном проналази и тиме не улаже велики напор да би подмирио своје дневне енергетске потребе. Захваљујући бројним депонијама, пољопривредним површинама и плантажама увек може да нађе лако доступне и издашне изворе хране. С обзиром на начин исхране и висок ловни притисак, индиректно се може закључити да шакали на подручју Србије у лов иду сами или у пару и да се не удружују у веће групе ради савладавања крупнијег плена.

У шестом делу се говори о значају шакала у антропогено модификованим стаништима. Разматра се и улога мезокарнивора у деградираним екосистемима. У седмом делу се говори о конкуренцији са осталим канидама. Главним конкурентским врстама на нашем подручју се сматрају лисице и вукови али и пси луталице. Подаци из суседне Мађарске указују да је преклоп у исхрани током зиме и пролећа код лисице и шакала износио 60–77 % у погледу учесталости категорија и 52–75 % у погледу конзумиране биомасе. Прелиминарни резултати зимске исхране вука у Србији указују да су антропогени извори хране такође од изузетне важности и за ову врсту канида.

У поглављу **Закључци** јасно и концизно су изнети основни закључци, добијени на основу анализираних резултата. Закључено је да добијени резултати представљају добру основу и смернице за израду плана управљања шакалом у Србији, као и основу за даља фундаментално-еколошка и конзервациона истраживања ове врсте.

У поглављу **Литература** дат је списак од 263 библиографске јединице које су адекватно и на одговарајућим местима цитиране у тексту докторске дисертације.

## Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације:

### Б1. Радови у часописима међународног значаја

1.	Ćirović, D., <b>Penezić, A.</b> , Milenković, M., Paunović, M. 2014. Winter diet composition of the golden jackal ( <i>Canis aureus</i> L., 1758) in Serbia. <i>Mammalian Biology</i> 79: 132-137.	<b>M22</b>
2.	<b>Penezić, A.</b> , Ćirović, D. 2015. Seasonal variation in diet of the golden jackal ( <i>Canis aureus</i> ) in Serbia. <i>Mammal Research</i> , 60(4): 309-317.	<b>M22</b>

### Б2. Радови у часописима националног значаја

1.	<b>Penezić, A.</b> , Ćirović, D. 2015. Diet of adult and juvenile golden jackals ( <i>Canis aureus</i> ) during cubs` dependency stage. <i>Balkan Journal of Wildlife Research</i> , 2(2): 27-32.	<b>M52</b>
----	---	------------

### Б3. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1.	<b>Penezić, A.</b> , Ćirović, D. 2014. Seasonal variation of the golden jackals feeding habits in Serbia. First International Jackal Symposium, Veliko Gradište, Serbia. 13-16 October 2014. Book of abstracts, 34.	<b>M34</b>
2.	<b>Penezić, A.</b> , Ćirović, D. 2013. Seasonal changes in the diet composition of the golden jackal: case study from Veliko Gradište (Serbia). 87th Annual Meeting of the German Society of Mammalogy, Prague, Czech Republic. <i>Mammalian biology</i> 78S, 19.	<b>M34</b>
3.	Lanszki, J., Kurys, A., Nagyapati, N., Szabo, L., Ćirović, D., <b>Penezić, A.</b> , Heltai, M. 2013. Feeding habits of the golden jackal ( <i>Canis aureus</i> ) on the basis of new examinations. <i>Review on Agriculture and Rural Development</i> . vol. 2. (1) ISSN 2063-4803.	<b>M34</b>
4.	Heltai, M., Ćirović, D., Szabó, L., <b>Penezić, A.</b> , Nagyapáti, N., Kurys, A., Lanszki, J. 2013. Golden jackal: Opinions versus facts – experiences from Serbia and Hungary. 2nd International Symposium on Hunting, »Modern aspects of sustainable management of game populations« Proceedings, 13-20. Novi Sad, Serbia, 17 – 20. October, 2013.	<b>M33</b>
5.	Ćirović, D., <b>Penezić, A.</b> , Milenković, M., Paunović, M. 2009. Winter diet of Golden jackal ( <i>Canis aureus</i> L.1758) in Serbia. 83rd Annual Meeting of the German Society of Mammalogy. Book of abstracts, 8. Dresden, Germany.	<b>M34</b>

### Б4. Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

1.	Ćirović, D., Milenković, M., Paunović, M., <b>Penezić, A.</b> 2009. Zimski aspekt ishrane šakala ( <i>Canis aureus</i> Linnaeus, 1758) na području centralne Srbije. Međunarodno savetovanje o lovstvu. Žagubica 2009. Lovački Savez Srbije. 153-170.	<b>M63</b>
----	---	------------

### Мишљење и предлог Комисије:

На основу свега изнетог, Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Александре Пенезић, под насловом „Исхрана шакала (*Canis aureus* L., 1758) на подручју Србије“ представља оригинални допринос и добру основу за даља фундаментално-еколошка истраживања. Са аспекта примене, резултати ове дисертације представљају значајан допринос за израду плана управљања овом атрактивном ловном врстом. Дисертација представља прву интегралну, свеобухватну студију овог типа која је урађена у Србији.

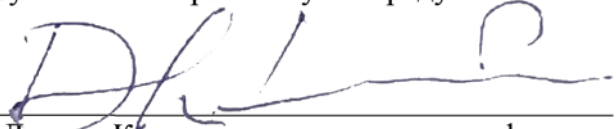
У изради дисертације, кандидат је показао изузетан степен познавања научне проблематике, добро поставио циљеве и применио савремене методе истраживања и обраде добијених резултата, које је критички дискутовао уз исцрпне податке из литературе.

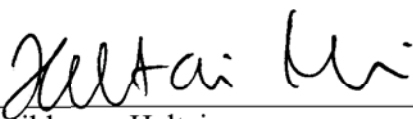
Део резултата ове докторске дисертације је публикован у три научна рада, од којих су два објављена у истакнутим међународним часописима (M22).

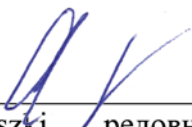
На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати извештај и одобри Александри Пенезић јавну одбрану докторске дисертације под насловом „Исхрана шакала (*Canis aureus* L., 1758) на подручју Србије“.

#### КОМИСИЈА:

  
Др Душко Ћировић, доцент Биолошког факултета Универзитета у Београду

  
Др Драган Катрановски, редовни професор и научни саветник Биолошког факултета и Института за биолошка истраживања "Синиша Станковић" Универзитета у Београду

  
Др Miklos Heltai, ванредни професор Универзитета Сент Иштван у Геделеу, Мађарска

  
Др Jozsef Lanszki, редовни професор Универзитета у Капошвару, Мађарска

У Београду, 25.12.2015. године.