

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен "доктор" по професионално направление 4.3 Биологически Науки (Зоология - Зоология на гръбначните животни)

Автор на дисертационния труд НИКОЛА АНГЕЛОВ ДОЙКИН, докторант към катедра „Зоология и антропология“ при Биологически факултет на Софийския Университет "Св. Климент Охридски"

Тема на дисертационния труд:

Междувидови взаимоотношения при избрани видове бозайници на територията на Природен парк „Витоша“

Рецензент: проф. д-р Васил В. Попов, Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, Българска Академия на Науките, член на жури за присъждане на образователната и научна степен Доктор съгласно Заповед на Ректора на СУ № РД 38-115/06.02.2018

Общо представяне на процедурата и кандидата

Представеният комплект материали и документи на хартиен носител е съобразен с изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение и включва:

1. Дисертационен труд
2. Автореферат
3. Автобиография в европейски формат
4. Копие от диплома за образователно-квалификационна степен Магистър
5. Копия на 3 научни публикации по темата на дисертацията
6. Заповеди за зачисляване и отчисляване с право на защита
7. Удостоверение за положени изпити от индивидуалния си план - Кандидатски минимум по Зоология на гръбначните животни и Западан език (английски).

В електронен формат получих само дисертацията.

Докторантът НИКОЛА АНГЕЛОВ ДОЙКИН е роден на 14 май 1985 г. През 2010 г. се дипломира в Биологически факултет на Софийския Университет "Св. Климент Охридски" като Магистър по екология. Понастоящем работи Старши експерт "Фауна" към ДПП "Витоша". От 2014 г. до 2017 е редовен докторант в катедра Зоология на Биологически факултет на Софийския Университет "Св. Климент Охридски". Участвал е в редица проекти за оценка на екологичното състояние на речни басейни; мониторинг, управление и опазване на популации на диви бозайници. В срок и с отлична оценка (6.00) е положил

изпита по специалността. Владее много добре английски език. Компютърните му умения включват Microsoft Office, програми за обработка на биологични данни.

Дисертацията е с обем 144 страници. Тя е структурирана както следва, Увод, 6 с., Литературен обзор, 10 с., Цели и задачи - 1 с., Материал и методи, 33 с., Резултати, 50 с., Обсъждане - 17 с., Изводи - 1.5 с., Приноси - 1 с., Литература - 20 с., съдържаща 223 заглавия.

Актуалност на проблема

В съвременната екология, особено при изследване на видове, представляващи природозащитен интерес все по-голям акцент се поставя върху неинвазивните методи. Сред тях особено голямо значение имат дистанционните методи за събиране на данни - телеметрия и фото-регистрационни устройства, по-известни с популярното наименование фотокапани. Тяхното навлизане в рутинните дейности по мониторинг, опазване и управление на популациите доведе до бурно развитие на редица специализирани методи за съхранение, обработка и анализ на големите масиви от данни, които тези методи предоставят. Повечето от тях се основават на прилагането на съвременна изчислителна техника, която позволява внедряването на нови ефективни статистически методи. В дисертацията тези аспекти на съвременните екологични изследвания са широко застъпени и използвани за установяване аспекти от поведението на важни в екологично отношение видове бозайници в ПП Витоша. Очаква резултатите от изследванията да допринесат за по-добро управление на популациите и да спомогнат за широко прилагане на съвременни аналитични подходи при този тип изследвания у нас.

Характеристика и оценка на дисертационния труд

Познаване на проблема, цели и задачи. Литературният обзор е представен на 10 стр. Неговата структура най-общо съответства на представените по-натък направления на изследване и получените резултати. Той е организиран тематично на основата на типове междувидови взаимоотношения, но съдържа и два методично насочени раздела. Във всички тях обзорът е сведен до изброяване на направления на изследване и свързана с тях литература. Липсва критичен анализ и посочване на нерешените проблеми, методични аспекти на тяхното решаване, които да аргументират необходимостта от проведените изследвания и да позволят да се оцени приносния характер на получените резултати. В резултат, методичният подход, интерпретацията и обсъждането на резултатите съдържат редица спорни моменти. Пример за тази слабост на литературния обзор е разделът "Циркадна активност и припокриване". Този въпрос заема важно място в дисертацията в контекста на времевите отношения при изследваните видове. В този раздел би трябвало да се обърне внимание върху установените типове денонощна активност при бозайниците, влиянието на вътрешни (генетични, физиологични) и външни фактори. Един от главните аспекти при съвременните изследвания в тази насока е да се разграничи влиянието на тези два компонента. В тази насока, описателните изследвания срещат значителни трудности и затова са разработени редица подходи за решаване на тези проблеми, не всички от които са достатъчно удовлетворителни. Липсата на анализ на литературата в тази насока

вероятно е причина по-нататък в дисертацията някои от резултатите да са интрепретираны едностранчиво и субективно и в крайна сметка някои от заключенията са неубедителни.

Литературният обзор съдържа множество технически неточности, които, заедно с казаното по-горе, поставят под съмнение литературната осведоменост на кандидата в някои от аспектите на изследване. Тези несъответствия са дадени в Приложение. Петдесет и пет източника, цитирани в текста липсват в литературния списък; само малка част от тези пропуски могат да се обяснят с печатни грешки. Особено голяма е концентрацията на тези липси в разделите "Пространствени взаимоотношения: обитание", "Циркадна активност и припокриване" и "Изследвания в България". Това са разделите, които по-нататък, при представяне на резултатите и тяхната интерпретация, съдържат най-много спорни моменти. Освен това в литературния списък има 19 заглавия, които не са цитирани в текста. Голяма част от източниците, налични в литературния обзор, не се използват при обсъждане на резултатите. Обратно, при обсъждане на резултатите се използват литературни данни, които не са представени в литературния обзор. Това създава впечатление за самоцелност и формалност на този раздел.

Тези слабости вероятно са причина целта да бъде твърде общо и неясно формулирана. Липсват работни хипотези. До голяма степен изброяването на конкретни задачи успява да преодолее тези несъвършенства. Задачите са подробно разписани, добре формулирани и дават представа за основните насоки на изследване. Сред тях следва да се споменат: провеждане на телеметрични изследвания върху мечки и кучета, анализ на данни от фотокапани за двойки видове, обвързани с конкурентно взаимоотношение или хищник жертва чрез статистически модели; сравнения на денонощната активност и нейното припокриване по двойки видове; изследване на избягването по време на конкурентни видове или видове обвързани с взаимоотношение хищник-жертва; изследване на разпространението на подивелите кучета на територията на ПП „Витоша“ и отношението им към потенциални жертви; установяване на размера на индивидуални територии на подивелите кучета в ПП „Витоша“, обвързаността им с присъствието на човека и избора им на местообитания по отношение на потенциални видове жертви; анализ на събраните пространствени и времеви данни за установяване на механизмите за намаляване на негативния ефект от конкуренцията и избягване на потенциалните хищници и др.

Методика на изследванията. Дисертацията има твърде широк обхват, както по отношение на броя на изследваните видове, така и по отношение на аспектите на изследване. Това от своя страна определя прилагане на разнородни и трудоемки методи. Разделът Материал и методи е обширен и дава добра представа за методичната обезпеченост за основните направления на изследване - фотокапани и телеметрия. По отношение на първото направление, впечатлява голямото количество събрани данни. Пространствената организация на изследването и неговата голяма продължителност обезпечават статистическата репрезентативност на резултатите, свързани с анализ на обитанието и факторите, които го определят. Специално внимание заслужават телеметричните изследвания на мечки и кучета. Те са на съвременно ниво. Макар и основани на неголям брой индивиди, събраните данни, едни от малкото у нас, дават

обилен материал за изучаване на важни аспекти от екологията, биологията и поведението на изследваните видове.

Методите за анализ на хранене са оценени критично и са адекватно приложени.

Значителна част от този раздел е посветена на статистическата обработка на събраните данни от фотокапани в две основни направления - анализ на обитанието и анализ на денонощната активност. В първото направление данните са анализирани с помощта на съвременен статистически подход, основан на използване на модели на максимално правдоподобие, които позволяват реалистично оценяване на вероятността за присъствие на видовете в изследваните райони. Това е изключително важно тъй като повечето от изследваните видове имат скрит начин на живот и тяхната регистрация, респ. не-регистрация често е основен проблем при полевите изследвания, свързани с мониторинг и оценка на популациите. Освен това тези модели дават възможност да се оцени влиянието на редица фактори на средата върху вероятността за регистрация, а от там, косвено, те могат да се използват за оценка на влиянието на редица фактори на средата върху разпространението и пространствената диференциация на метапопулациите - също важен аспект на екологичните изследвания. В последните 10-тина години този тип анализи се използват все по-широко. Това е област, която в момента се развива и проведените проучвания са едни от малкото в европейски мащаб.

Влиянието на типа на местообитание и на някои фактори, свързани с човешката дейност в парка, са анализирани чрез индекс на селективност.

Денонощната активност е представена чрез на плътността на регистрациите чрез прилагане на kernel density функции. Чрез тях след това е изчислена степента на припокриване между групи видове и на тази основа се търсят зависимости, позволяващи да се съди за степента на конкуренция, изменения в резултат на присъствие на потенциален хищник и др.

Като цяло, този раздел е добре разработен и дава възможност за критична оценка на получените резултати и тяхната интерпретация. Следва да се споменат обаче и някои слабости.

Във връзка с моделите на обитаване, недостатъчно информация е предоставена за екологичната аргументация за избор на ко-променливи и начина на тяхното отчитане. Напр. каква е екологичната обосновка за избор на фактора "разстояние от постоянен водоизточник" при положение, че планината е богата на водоизточници и този фактор едва ли може да се разглежда като лимитиращ или дори оказващ влияние. Какво се разбира под водоизточник, откъде е взета пространствената информация и предвид на географския мащаб на изследването, как е оценявана достоверността на използваните данни. Неясно остава как е определяна видимостта на гората и какво се разбира под видимост от „смесен тип” (обясненията под Таблица 6).

Не са дадени сведения за конкретните настройки на фотокапаните. В този смисъл чителят не може да прецени за дали регистрирането на дребни животни е адекватно и дава

основание за направените интерпретации. Това е важно, доколкото данните за горските мишки *Arodemus* са обект на много анализи в дисертацията в контекста на отношенията хищник-жертва. В смърчовите гори на Витоша доминант или ко-доминант е кафявата горска полевка. Не става ясно дали този вид е регистриран, взето ли е предвид евентуалното негово недооценяване от избрания метод на регистрация при интерпретиране на резултатите хищник жертва.

Терминът "Likelihood" $L(\psi, p)$ е неправилно преведен като "вероятност за обитание" (с. 42). В действителност става дума за "функция на правдоподобие" (likelihood function), т. е. за модел, който има за цел да даде оценка на търсения параметър на генералната съвкупност. Максималното правдоподобие е функция на търсените параметри, θ , в контекста на наличните данни, x . Това е добре пояснено в книгата на MacKenzie et al. (2006, с. 64), цитирана и в дисертацията. Стойностите на параметрите, които максимизират функцията на правдоподобие са именно търсените оценки на параметъра - максимално правдоподобни оценки. В случая търсеният параметър Ψ е вероятността за обитаване, а данни са броя на регистрираните присъствия. В тази връзка, недостатък е и факта, че в дисертацията изобщо не се дават получените оценки на Ψ (осцирапсу), според най-добрия модел, каквато е основната цел на този подход. Тези стойности и тяхното сравнение с емпирично установената стойност на Ψ биха имали важно методично значение за оценка ефективността на метода на регистрация с фотокапани и биха били полезни за планиране на бъдещи мониторингови изследвания.

В раздел Материал и методи са дадени кратки сведения за всеки от изследваните видове. Тяхното място не е в този раздел. Те не съдържат нито материал, нито методи. По-добре те да бъдат в раздела Литературен обзор. Представянето на видовете е твърде общо и липсват акценти, свързани с направленията на изследване. Особено ясно се чувства тази липса по отношение на хранителния спектър на хищниците и циркадните ритми.

Резултати. Получените резултати са много добре и подробно представени. Текстовете са кратки, ясни и подкрепени с множество таблици и графики. Те много добре илюстрират избрания количествен подход на изследване, основан на статистическа проверка на хипотези. Сред получените резултати значително внимание заслужават: циркадните ритми на изследваните видове, оценката на заетостта на местообитанията в контекста на факторите на средата, оценка на положителното или отрицателното влияние на редица фактори върху видове, особено такива, представляващи природозащитен интерес; определяне на индивидуални територии на мечки и кучета, техните размери, локализация, сезонна и времева динамика, данни за храненето на подивелите кучета. Установените факти дават фактологична основа за теоретични интерпретации и практически действия по опазването и поддържането на биоразнообразието на ПП Витоша.

Обсъждане. В раздел Обсъждане получените резултати са анализирани и интерпретирани, което допринася за тяхната оценка по отношение на теоретичната и приложната им значимост. Обективно са посочени съответствията и несъответствията спрямо работните статистически хипотези и литературните данни. Направени са опити за обясняване на някои от съответствията, които обаче предвид неизбежните ограничения на

всяко конкретно изследване не винаги са удовлетворителни. Следва да се отбележат и някои слабости, дължащи се вероятно на пропуски в теоретичната подготовка на кандидата, които според мен до голяма степен следват от споменаните по-горе несъвършенства на литературния обзор.

Недобре артикулирана логика на дефиниране на моделите на обитаване. По дефиниция моделите на обитаване използват данни за регистриране/нерегистриране на даден вид от последователни отчети върху набор от места за оценка на вероятността за обитаване и неговата зависимост от фактори на средата (наричани ко-променливи, съпътстващи променливи), взимайки предвид не-перфектното регистриране на вида. Така може да се каже, че моделът съдържа два компонента - екологичен процес (обитаване на даден район, оссурансу = ψ) и методичен процес (лесно или трудно регистриране, когато е наличен в дадения район, detection probability = p). Основният проблем идва от двойствената същност на термина "район" в горната дефиниция. По отношение на обитаването (оссурансу = ψ), това е квадрата, в който е поставен фотокапана, в случая 1 кв. км; в дизайна на изследването стои идеята, че всеки фотокапан от грида представя такъв квадрат. При тази постановка е логично да се очаква, че различни особености на екологичните условия във всеки квадрат влияят върху присъствието или отсъствието на вида в този квадрат - тип на растителност, надморска височина, присъствие на други видове, източници на антропогенно безпокойство и т. н. На места в дисертацията този тип променливи са правилно наричани "ковариат на работната площадка". На практика обаче регистрациите на отделния фотокапан не обхващат квадрат от 1 кв. км. Всеки фотокапан покрива много по-малък район, който се определя от неговите технически параметри, такива като обхват на сензора, обектива и светкавицата, т. е. това е районът, спрямо който се отчита влиянието откриваемостта на вида (detection probability = p), когато е наличен в района на обхвата на капана. Оттук може да се очаква, че върху p влияят главно ко-променливи, представящи условията на отделната регистрация - температура, влажност, светлинни условия, валежи, тип и състояние на фотокапана, размер на животното, обичайна скорост на придвиждане, дали капана е разположен на животинска пътека или не и др. На места в дисертацията тези фактори правилно се наричат "ковариат на пробонабиране". От изложеното в дисертацията обаче се вижда, че не е правена разлика между двата варианта на термина "район". Например задаването на присъствие на един или друг вид като ко-променлива на p , би трябвало да се основава на тяхната едновременна регистрация от фотокапана, а такива случаи са много редки. От обясненията към таблица 6 става ясно, че присъствието на един или друг вид като ко-променлива на пробонабиране е представено като история на регистрирането, което всъщност няма пряко отношение към откриването на целевия вид, когато се намира в обсега на фотокапана. Тези терминологични "уловки" се коментират в Tobler et al. (2015), цитиран на с. 32. В този смисъл е трябвало да се отдели повече внимание на екологичната аргументация при конструиране на моделите с ко-променливи, напр. как присъствието на елен се очаква да се отрази на откриваемостта на сърната, ако тя присъства в обхвата на фотокапана, т. е. каква е логиката, която стои зад моделите $\psi(\cdot), p(\text{Cervus})$ и $\psi(\text{Cervus}), p(\cdot)$. Подобни примери има и за други видове. Напр. при елена не е коментирана логиката и различията между моделите $\psi(\cdot), p(\text{Sus})$ и $\psi(\text{Sus}), p(\cdot)$ - би следвало да се очаква вторият

модел да е по-добър от първия, а не обратно. Подобни примери има и при другите видове обект на този тип анализи. По-натък при оценка на резултатите в това направление са взети предвид само статистически значимите модели с ко-променливи, свързани с ψ .

Индекс на селекция. Не са представени данни за доверителните интервали на индекса, т. е. кога стойностите са статистически различни от 0. От подобни анализи, налични в литературата, се установява, че обикновено стойностите $0+/-0.3$ не са статистически различни от 0 и представят липса на избирателност. В дисертацията голяма част от стойностите са именно в този диапазон, но те безкритично са интерпретирани като свидетелство за предпочитание или избягване. Необходимостта от оценки на достоверността на този тип индекси се разглежда в доста източници, вкл и в Aldredge & Ratti (1998), наличен в списъка на литературата, но не цитиран в текста.

Неясни или спорни интерпретации. "Анализът на припокриването на активността едновременно на два хищника (лисица и *Martes spp.*) и катерица, като потенциална плячка показва, че коефициентът на припокриване е с много ниска стойност. Това показва, че вероятно катерицата избягва да слиза в близост до земята в часовете, в които хищниците са най-активни (Фиг. 29). Нейната активност е почти изцяло дневна докато и лисицата и *Martes spp.* показват сумрачна и нощна активност." Тук не става дума за индуцирано поведение, просто видът има дневна активност - еволюционна особеност, характерна за много сциуриди и независима от активността на нощните хищници, т. е. това не е пряк отговор на присъствието на хищниците и тяхната денонощна активност

В същия дух " Големият сънливец (Фиг. 30) не е сред основните жертви на лисицата и това обяснява времето припокриване в активността им. Малко след началото на най-активния период за сънливеца се наблюдава и доста широк пик в активността на *Martes spp.*, които са сред основните му хищници. " За практически еднотипни припокривания се дават противоположни интерпретации, но както се каза по-горе и в двата случая те са неоснователни

Много от интерпретациите на аспектите хищник-жертва, в които участва *Martes spp* са неудовлетворителни като се имат предвид резултатите в една от публикациите към дисертацията, където се казва, че за периода юни 2013 до ноември 2014, в 6 зони, сигурно определените златки са 18 пъти по-малко от сигурно определените белки . Така например "Един единствен ковариат, оказва отрицателно влияние върху обитанието ψ на катерицата – и това е присъствието на *Martes spp.* (което е логично в предвид от съществуващите взаимоотношения тип хищник-жертва в тази двойка). Този ковариат не влияе самостоятелно, а само в комплексно действие с отрицателното влияние на видимостта върху възможността за откриване на вида." По повод на тези твърдения едва да се отбележи, че статистическите модели не са доказателство за причинно-следствена връзка, в случая хищник – жертва. Като се има предвид значително по-високата численост на белката, то явно въобще не може да става дума за този тип взаимоотношения. По-вероятно е това да се дължи на различните предпочитания към местообитанието на двата вида – белка и катерица - т. е. става дума за различни типове денонощна активност, а не за индуцирана пластичност.

Също по този повод неиздържано е твърдението на с. 110, че "Тази изследвана двойка показва слабо ниво на припокриване ($\Delta = 0.18$) което обаче вероятно не е реалното положение, поради аргументите изказани по-горе, а именно, че за видове които водят дървесен начин на живот, фотокапаните могат да подценят присъствието им поради влошената видимост (което се потвърждава от отрицателното влияние на видимостта върху p при *Martes spp*". Както вече се каза, катерицата и белката имат видови различия по отношение на циркадната активност, които не зависят от присъствието на другия вид, още повече като се има предвид, че белката не е специализиран и дори не е ефективен хищник спрямо катерицата. Тази възможност се регистрира от докторанта в следващия параграф.

Не отчитането на естеството на статистическите зависимости, а именно че не показват екологичния механизъм, който стои зад дадена зависимост, е причина за твърдения като тези на с. 111, „...по-изненадващ резултат е положителното въздействие на присъствието на бездомните кучета върху обитанието на лисицата, което все още няма обяснение.” Вероятно имат сходни предпочитания към местообитанието.

Посочените слабости засягат само някои от аспектите на интерпретиране на данните и не омаваловажават по-голяма част от получените резултати.

Изводи. В контекста на направените бележки някои изводи или части от тях не са достатъчно убедителни. Например, първият извод, в контекста на нееднозначността на статистическите модели, не е достатъчно обосноваан, а именно че влиянията се дължат именно конкуренция и хищник жертва. Изводите, засягащи смекчаването на конкурентните отношения в резултат на адаптивни изменения в денонощната активност, също са неубедителни. Те не могат да се направят само на основата на наблюдения и описания, макар и анализирани в статистически контекст. Необходими са експериментални или поне сравнителни изследвания. Изводът, свързан с генералистите от род *Martes* се отнася само за белката, която според изследвания с участие на докторанта е 18 пъти по-обилна от златката.

Изводите, основани на модели на обитаване, при които ко-променливите се отнасят до местообитанието в квадрат от грида са приемливи.

Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Не приемам по-голямата част от приносите, както са формулирани от докторанта. Те не отговарят на съществуващите критерии за научен принос. Голяма група твърдения, според които провеждането на дадено изследване е принос (1 - 8, 11) не могат да се приемат за такива. Приносите се определят от постигнатите резултати в контекста на поставените цели. Тази незадоволителна справка за приносите до голяма степен се дължи на неадекватния литературен преглед, липсата на анализ на съществуващите проблеми в областите на изследване и на ясно формулирани работни хипотези и цели.

Намирам следните приноси на дисертационния труд.

Чрез съвременни и иновативни статистически модели, тестове и индекси е доказано влиянието на редица фактори (антропогенни, характеристики на местообитанието,

хищничество конкуренция) върху присъствието или отсъствието на видове, представляващи природозащитен или ловностопански интерес. Тези приноси имат потвърдителен характер, но са с важно приложно значение в контекста на планиране, ефективно провеждане и интерпретиране на резултатите от мониторинг.

Получени са надеждни данни циркадната активност на много видове. Те имат теоретично значение, тъй като предоставят материал за разбиране на влиянието на редица фактори върху този процес и оценка на неговата пластичност.

Оценени са размера, формата, пространствената и времева структура на индивидуалната територия на моделни индивиди скитащи кучета. Характеристиките на тези територии варират значително според възрастта, пола и състоянието на индивидите. Събрани са данни за хранене, избор на местообитание. Бездомните кучета се възползват от широк спектър местообитания и хранителни ресурси – както такива с антропогенен характер, така и ресурсите на дивата природа. Получените резултати допринасят за оценка на ролята на скитащите и подивелите кучета върху дивите бозайници.

Преценка на публикациите по дисертационния труд

Към дисертацията са приложени три публикации, написани на английски език. Две от тях са в Годишник на Софийския Университет и една е част от сборник материали от Семинар по Екология с международно участие през 2016 г. Нито една от публикациите не отговаря на препоръчителните допълнителни критерии за придобиване на научни степени на СУ, според които поне една от тях трябва да е в специализирано международно списание, реферирано в ISI Web of Knowledge или Scopus.

Първата публикация в Годишник на СУ, представя предварителни данни за разпространението на скитащи кучена на Витоша. Докторантът е първи автор. Тя съдържа основни резултати от съответния раздел на дисертацията. Написана е добре и представя адекватно основните приноси на дисертацията в това направление.

Втората публикация в Годишник на СУ представлява анализ на бдителното поведение на сърната в зависимост от ловния натиск. Докторантът е втори автор. Тази статия, макар и основана на данни от фотокапани, които се анализират в дисертацията, не е пряко свързана с нея. Такъв вид анализи не са правени. В същото време трябва да се отбележи, че тези изследвания бяха представени в предишна дисертация и към нея беше приложена същата публикация. Не приемам тази публикация за свързана с настоящата дисертация.

Третата публикация, на която докторантът е първи автор, също не е пряко свързана с дисертацията. Тя съдържа анализ на разпространение, предпочитания към местообитанието и активност на златката. В дисертацията златката и белката се разглеждат заедно, което, както беше отбелязано, е довело до някои неудовлетворителни анализи и интерпретации. Някои от несъвършенствата в това отношение са преодоляни в публикацията. За съжаление тези анализи не са представени в дисертационния труд.

Приемам, че пряко свързана с дисертацията е една публикация, отпечатана в издание, което не е реферирано в ISI Web of Knowledge или Scopus. Препоръчителните допълнителни критерии за придобиване на научни степени на СУ не са изпълнени.

Лично участие на докторанта

Оценявам високо личното участие на докторанта в изготвянето на дисертационния труд предвид факта, че е участвал активно в полевите изследвания и е провел обработката и анализа на резултатите.

Автореферат

Той отговаря на съдържанието на дисертацията и изискванията за автореферат. Отразява основните моменти на проучването, включени са най-информативните фигури и таблици от дисертацията.

Заклучение

Независимо от слабостите, посочени по-горе, представения за рецензиране труд съдържа научно-приложни и научни резултати, които представляват приноси, главно с потвърдителен характер. На тази основа може да се каже, че кандидатът е придобил необходимите практически и теоретични знания по професионално направление Зоология на гръбначните животни и демонстрира способност за самостоятелни научни изследвания. Предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен Доктор на НИКОЛА АНГЕЛОВ ДОЙКИН.

17.05.2018

Изготвил рецензията:.....

(проф. д-р Васил В. Попов)

Приложение

Литературни източници, цитирани в текста, но липсващи в литературния списък

1. Andrén & Delin, 1994
2. Atanasov, Peshev, 1963
3. Bled, 2011
4. Boitani *et al.*, 1984

5. Buchalczyk, 1981
6. Cagnin *et al.*, 2000
7. Cavallini & Lovari, 1994
8. Delin & Andrén, 1999
9. Dudin & Georgiev, 2015
10. Focardi *et al.*, 2015
11. Genov & Dzhindzhieva, 2010
12. Genov, 1987, 1994
13. Georgiev *et al.*, 2015
14. Goldyn *et al.*, 2003
15. Gradev *et.al* 2011
16. Gurnell *et al.*, 2002
17. Jones & Theberge, 1982
18. Kachamakova & Zlatanova, 2014
19. Karanth, 1995
20. Ma *et al.*, 2006
21. MacKenzie *et al.* 2011
22. Marks *et al.*, 2006
23. Markov *et.al* 2005
24. Massei & Genov, 2004
25. Morimando *et al.*, 2016
26. Petrov *et al.*, 2016
27. Petrov *et. al.*, 2011
28. Pils & Martin, 1974
29. Popova *et al.*, 2016
30. Racheva *et al.*, 2012
31. Racheva *et.al* 2014
32. Servin *et al.*, 1991
33. Stoeva *et al.* (2016
34. Stoychev *et.al* 2014
35. Tonkin, 1983
36. van Apeldoorn *et al.*, 1994
37. Vasileva 2005
38. Vlachos *et al.*, 2010
39. Wauters *et al.*, 1992
40. White *et al.*, 2006
41. Willems & Hill 2009
42. Zabala *et al.*, 2009
43. Zapata-Ríos & Branch, 2016
44. Zhelev *et.al* 2015
45. Zlatanova *et.al* 2007
46. Zlatanova *et al.*, 2009
47. Генов & Коцаков, 1986

48. Генов (2016)
49. Гънчев, 1980
50. Златаов и др., 1976
51. Кацаров, 1935
52. Киров, 1992
53. Мицев, 1981
54. Петров (2015)
55. Спиридонов, Спасов 1985

Литературни източници, налични в списъка на литературата, но не цитирани в текста

1. Aldredge., J.R. & Ratti, J.T. 1998
2. Bled, F., Royle, J.A. & Cam, E. 2011
3. Elmhagen, B., Ludwig, G., Rushton, S. P., Helle, P., & Lindén, H. 2010
4. Hilden, O. 1965
5. Johnson, C.J., Nielsen, S.E., Merrill, E.H., McDonald, T.L. & Boyce, M.S. 2006
6. Keating, K.A. & Cherry, S. (2004)
7. Kilshaw K., Macdonald D.W. 2011
8. Lack, D. 1933
9. Lele, S. R., Merrill, E. H., Keim, J., & Boyce, M. S. (2013)
10. Lele, S.R. & Keim, J.L. 2006.
11. Litvaitis, John A., & Rafael Villafuerte. 1996.
12. McDonald J. H. 2014
13. Petrov, P., Popova, E. & Zlatanova, D. 2015
14. Svardson, G. 1949
15. Thomas, D.L. & Taylor, E.J. 2006
16. Василев Б. 1971
17. Златанова, Д. 2010
18. Петров П., Е. Попова, Д. Златанова. 2015.
19. Попов, В. & Седевчев, А. 2003

Източници, които липсват в литературния обзор, но са използвани при обсъждане на резултатите.

1. Beck, A.M. 1973
2. Berman, M., Dunbar, I. 1983
3. Boitani, L., Ciucci, P., Ortolani, A. 2006
4. Boitani, L., Francisci, F., Ciucci, P., Andreoli, G. 1995
5. Butler, J.R.A., du Toit, J.T., Bingham, J. 2004.
6. Causey, M.K., Cude, C.A. 1980
7. Daniels & Bekoff 1989a
8. Daniels, T.J. 1988

9. Federoff, N.E, Jakob, WJ, Bauer W.C. 1994)
10. Font, E. 1987.
11. Fox *et al.*, 1975
12. Frigery *et al.* (2014)
13. Gipson, P.S. 1983
14. Gipson, P.S., Sealander, J.A. 1977
15. Herranz, J., Yanes, M., Suarez, F. 2000
16. Hirata, H., Okuzaki, M., Obara, H. 1987
17. Johnson, M.R. 2002.
18. Kuiters *et al.* (2005)
19. Macdonald (1983)
20. Pellerin (1993)
21. Perry, M.C., & Giles, R.H. 1971
22. Podgórski *et al.*, 2016
23. Price (1984)
24. Rouys, S., Theuerkauf, J. 2003
25. Santamaria, A., Passannanti, S., Di Franza, D. 1990
26. Scott, M.D., & Causey, K. 1973
27. Sepúlveda, M., Pelican, K., Cross, P., Eguren, A., & Singer, R. 2015
28. Tufto et. al. (1996)